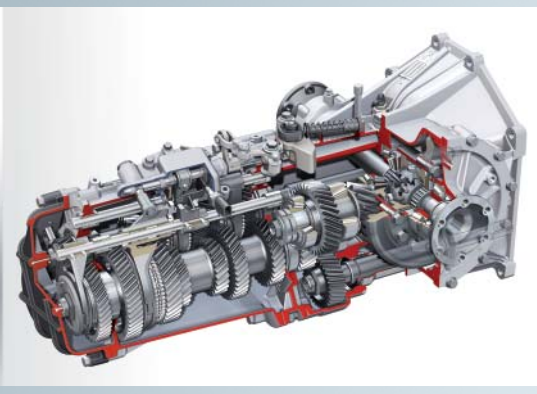
Programme autodidactique 613
Réservé à l'usage interne



Audi R8
Transmission

Audi
Service Training

Audi propose pour la première fois, avec l'Audi R8, une voiture de sport haute performance se caractérisant par un concept de moteur au centre.
La disposition du moteur devant l'essieu arrière favorise une répartition de poids équilibrée et un centre de gravité bas.
Cette conception de base autorise une stabilité directionnelle élevée et de bonnes accélérations transversales.
Une nouvelle optimisation de la dynamique de roulage est réalisée grâce au concept de moteur au centre avec quattro spécialement mis au point, qui fait passer au premier plan sportivité et plaisir de conduite.

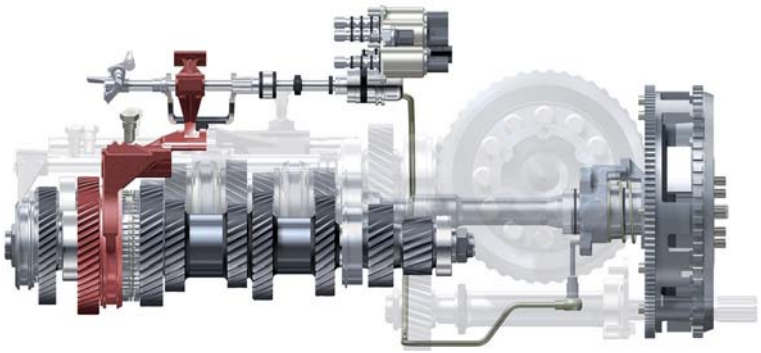
Du fait du concept de moteur au centre et des exigences en matière de dynamique routière, la réalisation de la transmission intégrale quattro se différencie, sur l'Audi R8, des systèmes de transmission quattro Audi précédents.
Dans le cas du concept de moteur au centre avec quattro de l'Audi R8, les forces d'entraînement sont transmises dynamiquement à l'essieu avant via un visco-coupleur. En outre, un différentiel autobloquant dans le pont arrière améliore la capacité de traction de l'essieu arrière en cas d'accélération transversale élevée.

613_006

Lors de l'achat de l'Audi R8, le client peut décider s'il souhaite passer manuellement les rapports de la boîte mécanique à 6 rapports avec un embrayage bidisque à sec ou s'il préfère faire effectuer en mode automatique intégral le démarrage et le passage des rapports par la boîte R tronic proposée en option.

Une commande des vitesses innovante laisse au conducteur le choix entre la conduite en mode automatique ou le changement manuel des rapports. Il peut de surcroît sélectionner le mode sport.

Vous aimeriez en savoir plus sur la technique de la transmission ? Alors poursuivez votre lecture, car ce programme autodidactique renferme de nombreuses informations sur la transmission de l'Audi R8.



613_007

Le programme autodidactique donne des notions de base sur la conception et le fonctionnement de nouveaux modèles automobiles, de nouveaux composants des véhicules ou de nouvelles techniques.
Le programme autodidactique n'est pas un manuel de réparation ! Les valeurs indiquées le sont uniquement à titre indicatif et se réfèrent à la version logicielle valable lors de la rédaction du programme autodidactique.
Pour les travaux de maintenance et de réparation, prière de consulter la documentation technique d'actualité.

Nota

Renvoi

Sommaire

Introduction
Concept de moteur au centre avec quattro 4

Commande des vitesses
Commande des vitesses – boîte manuelle 6
Contacteur de pédale d'embrayage F36 8
Contacteur de feux de recul F4 9
Commande des vitesses – R tronic 10
Particularités relatives à la commande de la R tronic 12
Bruits de fonctionnement de la R tronic 13

Pont avant 0AZ
Caractéristiques techniques 15
Visco-coupleur 16
Circuit d'huile – Graissage 18
Indications relatives au fonctionnement 19

Boîtes mécanique et automatique
Boîte de base – Coupe de la boîte 20
Caractéristiques techniques 22
Boîte mécanique à 6 rapports 086 23
Boîte mécanique à 6 rapports automatisée 086 – R tronic 24
Pignonnerie – Commande interne – Synchronisation 26
Pont arrière avec différentiel autobloquant 28
Circuit d'huile – Graissage 30
Refroidissement de l'huile de boîte 32

Embrayage
Embrayage bidisque 34
Commande d'embrayage – boîte mécanique 35

R tronic – Unité de commande hydraulique
Aperçu du système 36
Schéma hydraulique 38
Commande d'embrayage – R tronic 40
Régulation de l'embrayage – adaptation de l'embrayage – valeurs de mesure 42
Passage électrohydraulique des rapports 46
S-CAM 48
Séquence de passage des rapports – changement de vitesse 50
Réglage de base – Adaptation au passage du rapport – Autodiagnostic – Valeurs de mesure 54
Réalisation du point mort dans le cas de dysfonctionnements spécifiques 56

Commande électrique
Calculateur de boîte automatique J217 58
Réglages de base – Adaptations 59
Codage du calculateur 59
Fonctions – Témoins/avertissements 60
Fonctions – Blocage de retrait de la clé de contact 61
Fonctions – Pilotage du démarreur 61
Schéma fonctionnel 62
Échange d'informations sur le CAN 64
Capteurs 66
Actionneurs 70

Service
Démarrage par remorquage/remorquage 73

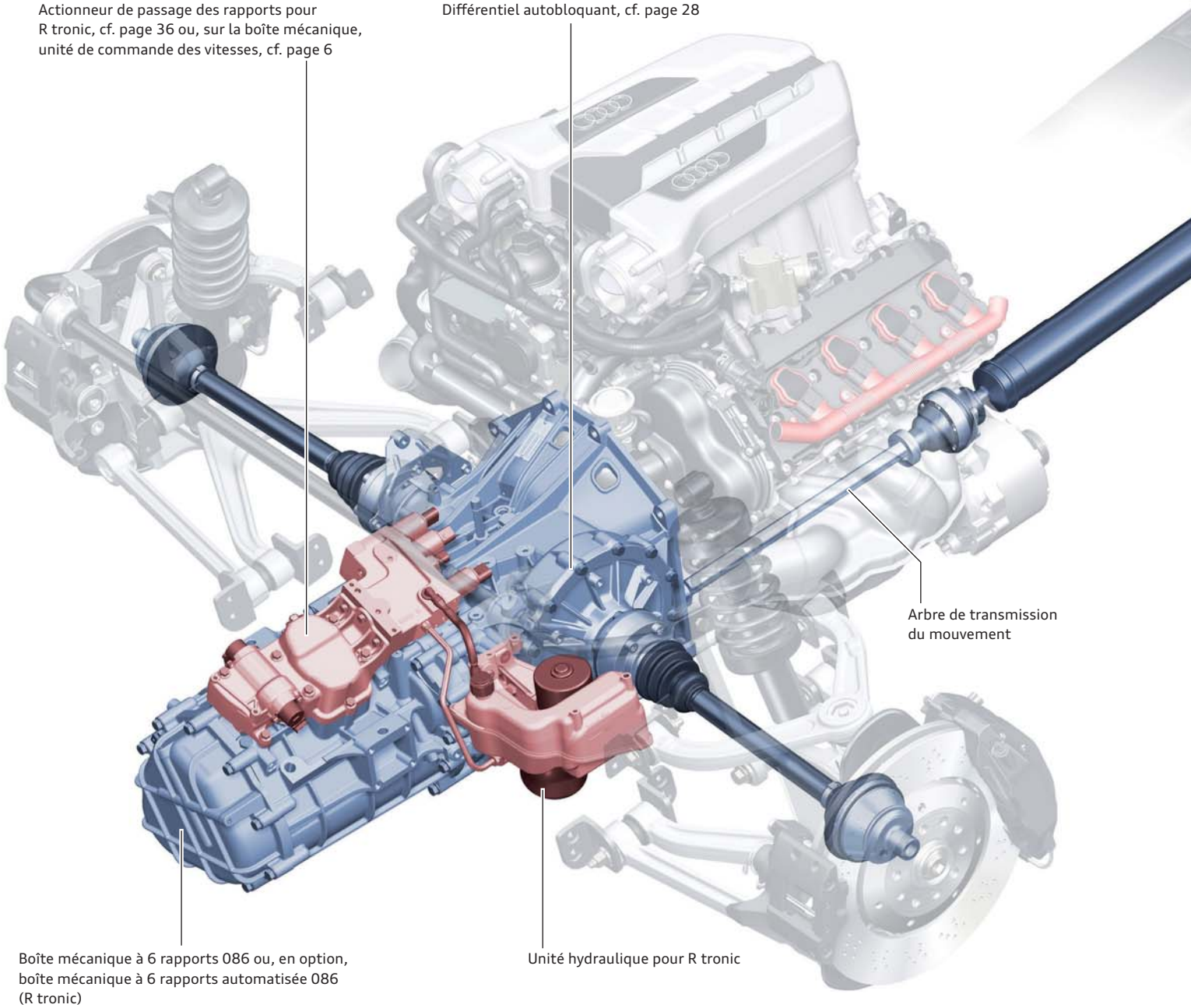
Annexe
Index alphabétique 74
Contrôlez vos connaissances (partie 1) 45
Contrôlez vos connaissances (partie 2) 65

Introduction

Concept de moteur au centre avec quattro

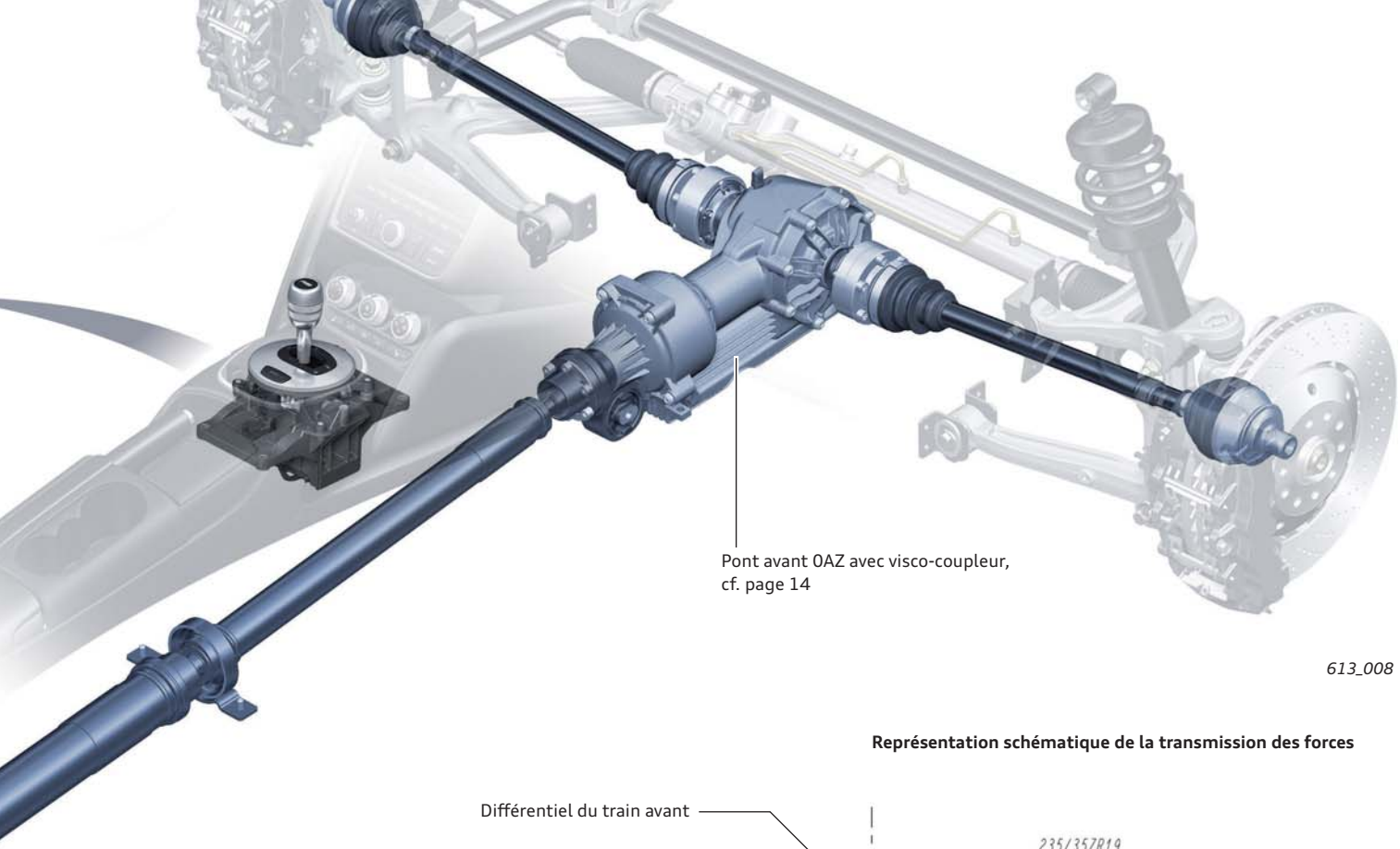
La base de l'excellente performance est la transmission intégrale quattro® et la répartition du poids selon un rapport de 44 : 56 en faveur de l'essieu arrière. Si besoin est, une force motrice pouvant atteindre à 420 Nm est transmise dynamiquement aux roues avant par un visco-coupleur.

Commande manuelle des vitesses sur la boîte mécanique 6 rapports ou commande automatique des rapports basée sur la technologie shift by wire sur la R tronic, cf. page 10.



La boîte mécanique 086 et la R tronic utilisent pratiquement la même boîte de base. Il s'agit d'une boîte mécanique à 6 rapports entièrement synchronisée. Un pouvoir de synchronisation élevé et de faibles courses du levier de vitesses permettent de réaliser des temps de passage courts.
Un embrayage bidisque transmet la puissance du moteur à la boîte.

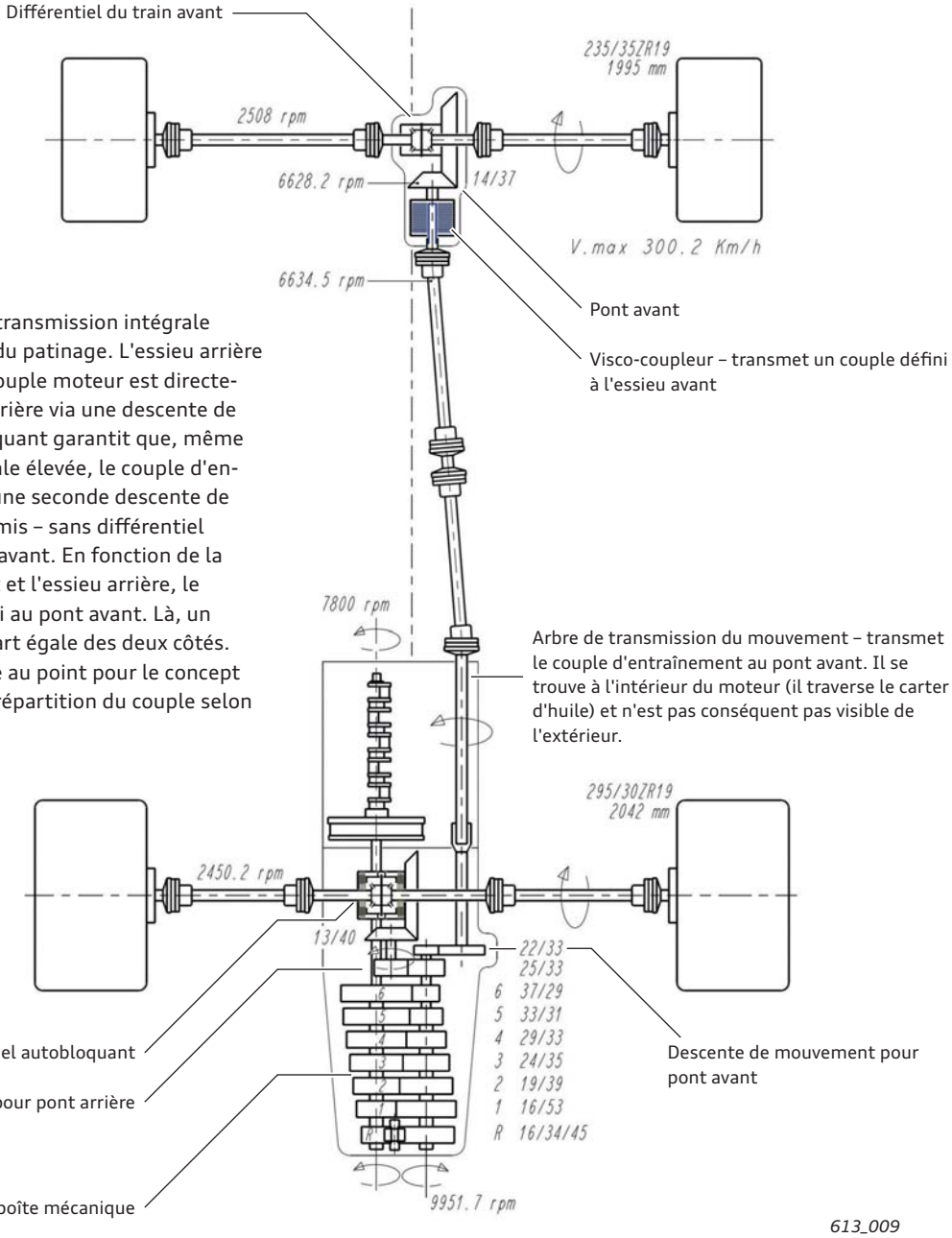
Dans le cas de la R tronic, une unité de commande électrohydraulique se charge automatiquement du démarrage et du passage des rapports. C'est pourquoi l'on parle de boîte manuelle automatisée, ou encore de boîte robotisée. La boîte de base a dû pour cela être adaptée en différents points. Les démultiplications sont identiques à celles de la boîte mécanique, mais cependant adaptées, dans les deux cas, au moteur.



Pont avant 0AZ avec visco-coupleur,
cf. page 14

613_008

Représentation schématique de la transmission des forces



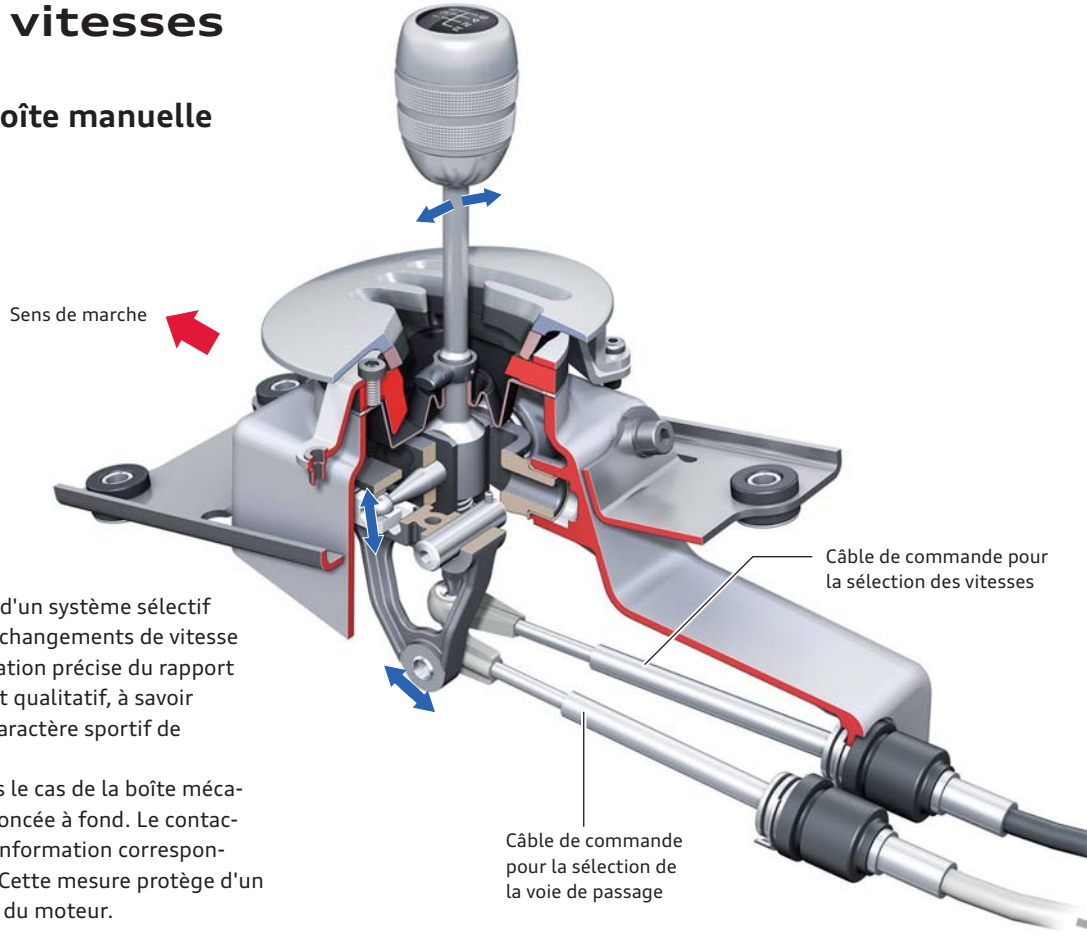
613_009

Concept de transmission

Le concept quattro de l'Audi R8 est une transmission intégrale à entraînement commandé en fonction du patinage. L'essieu arrière constitue l'essieu moteur principal. Le couple moteur est directement transmis au différentiel du pont arrière via une descente de mouvement. Là, un différentiel autobloquant garantit que, même dans le cas d'une accélération transversale élevée, le couple d'entraînement ne soit pas interrompu. Via une seconde descente de mouvement, le couple moteur est transmis – sans différentiel central – au visco-coupleur dans le pont avant. En fonction de la différence de vitesse entre l'essieu avant et l'essieu arrière, le visco-coupleur transmet un couple défini au pont avant. Là, un différentiel ouvert répartit le couple à part égale des deux côtés. La régulation EDS est spécialement mise au point pour le concept de transmission de la R8 et supporte la répartition du couple selon le mode connu.

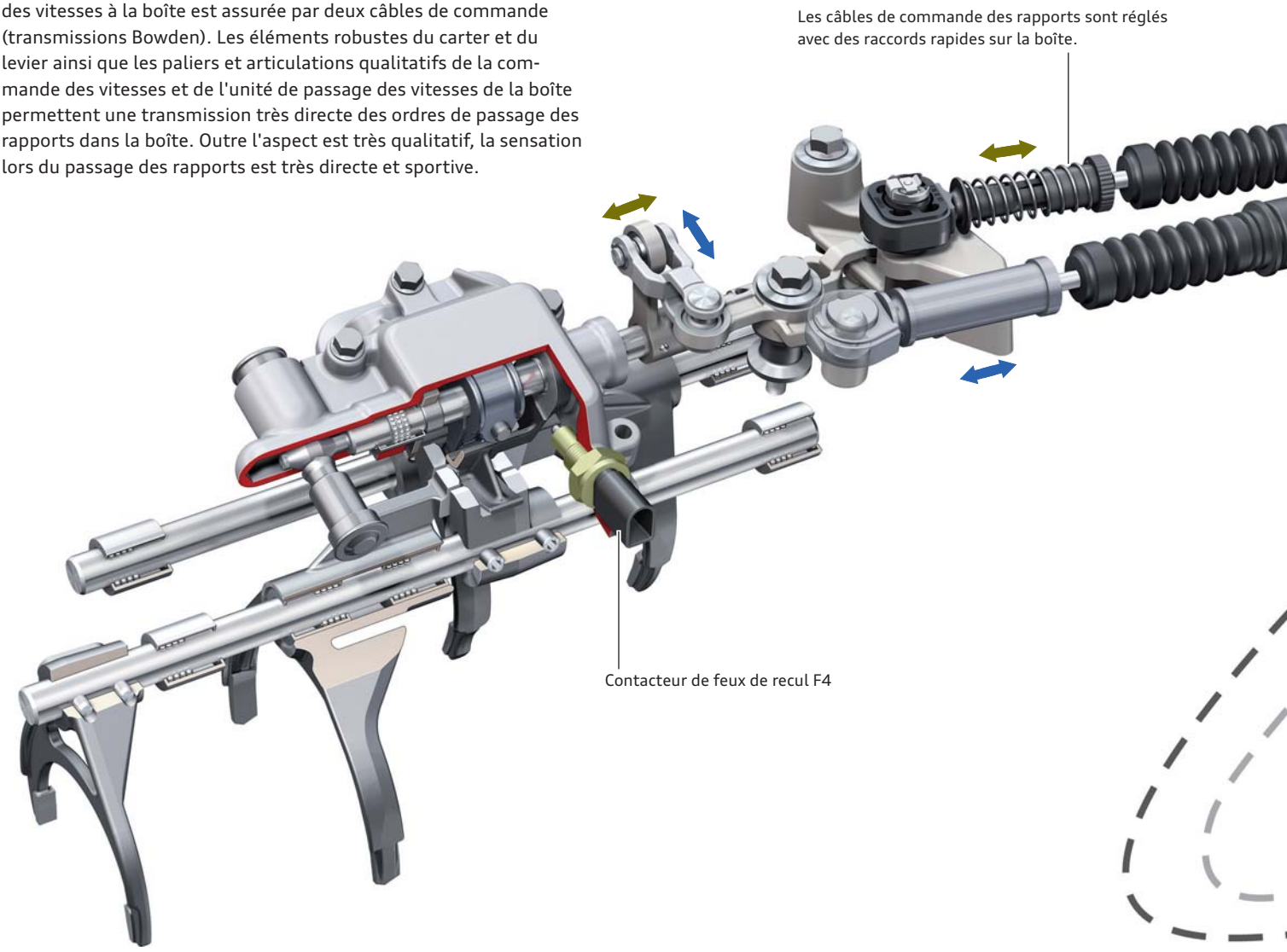
Commande des vitesses

Commande des vitesses – boîte manuelle

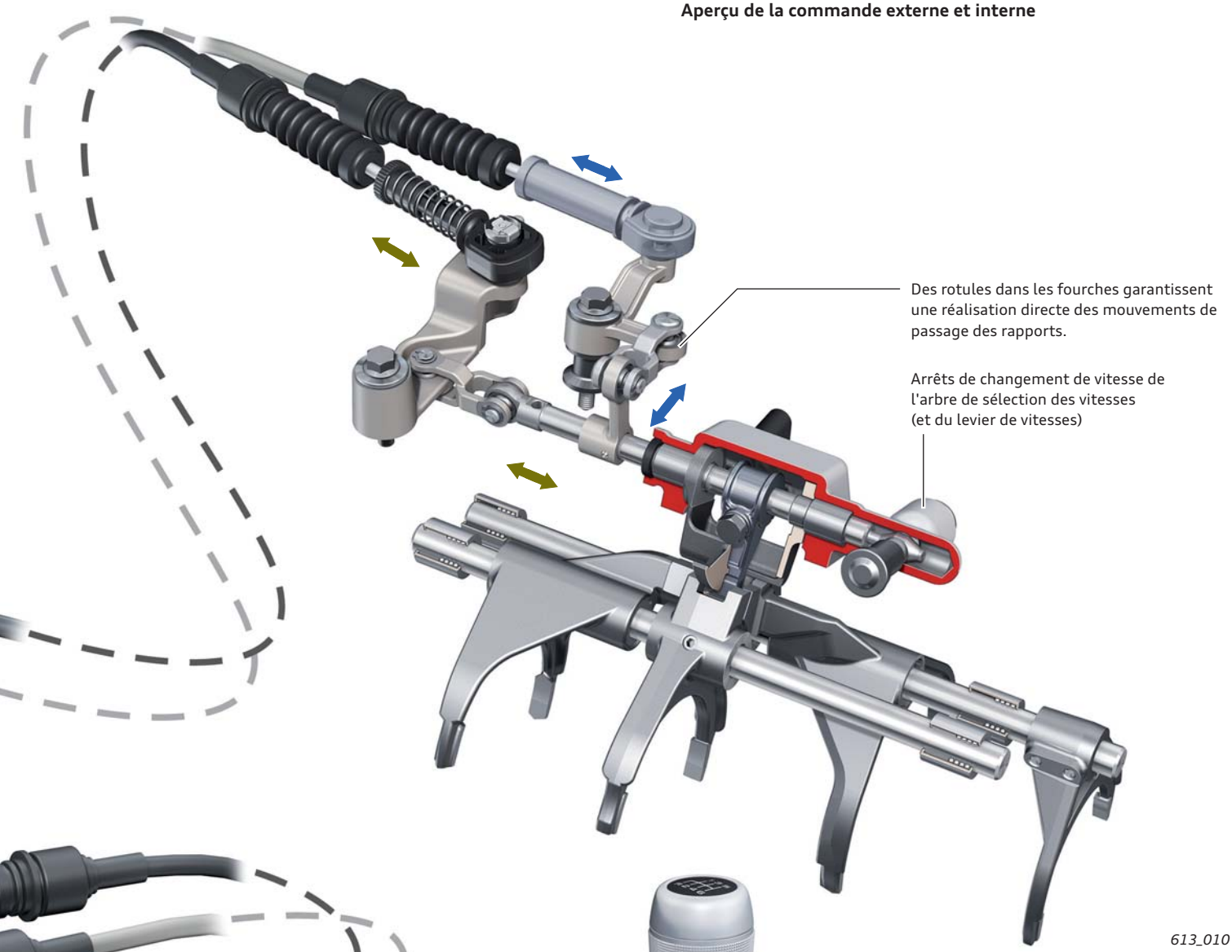


L'Audi R8 avec boîte mécanique est dotée d'un système sélectif de changement de rapport. Il permet des changements de vitesse courts et vifs et garantit une rétrosignalisation précise du rapport engagé. Le choix d'un matériau hautement qualitatif, à savoir d'aluminium à surface mate, souligne le caractère sportif de l'Audi R8.
Pour le démarrage du moteur, il faut, dans le cas de la boîte mécanique, que la pédale d'embrayage soit enfoncée à fond. Le contacteur de pédale d'embrayage F36 délivre l'information correspondante au cylindre émetteur d'embrayage. Cette mesure protège d'un démarrage intempestif lors du lancement du moteur.

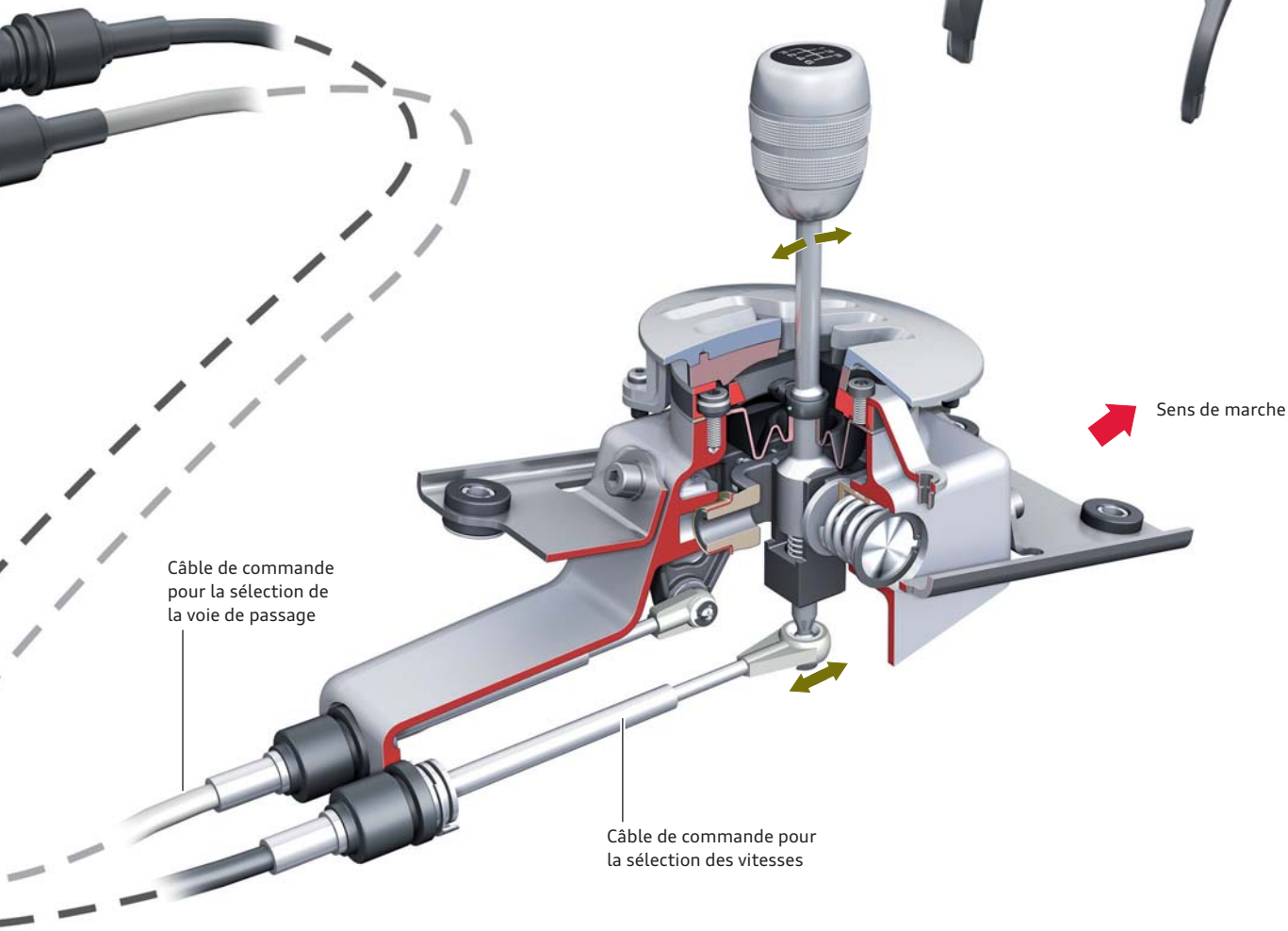
La transmission des mouvements de commutation de la commande des vitesses à la boîte est assurée par deux câbles de commande (transmissions Bowden). Les éléments robustes du carter et du levier ainsi que les paliers et articulations qualitatifs de la commande des vitesses et de l'unité de passage des vitesses de la boîte permettent une transmission très directe des ordres de passage des rapports dans la boîte. Outre l'aspect est très qualitatif, la sensation lors du passage des rapports est très directe et sportive.



Aperçu de la commande externe et interne



613_010



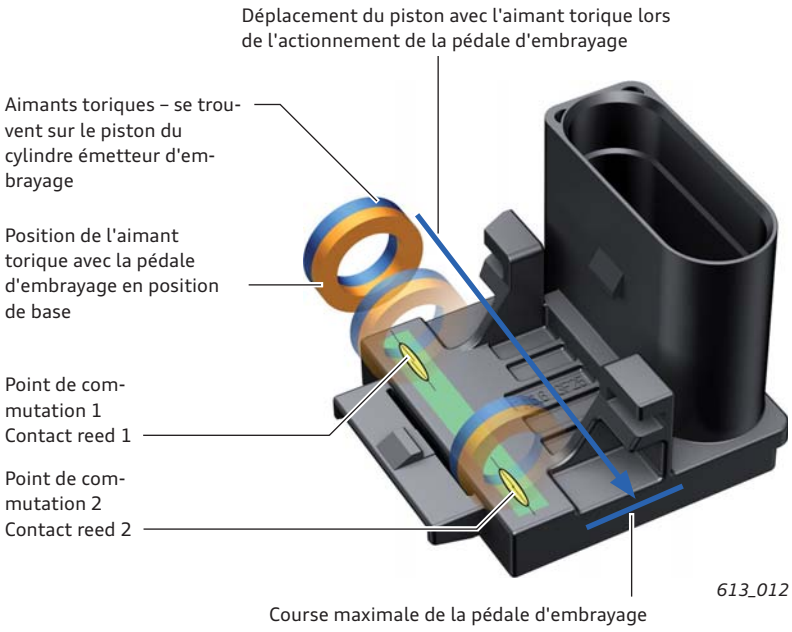
613_011

Contacteur de pédale d'embrayage F36

Pour le démarrage du moteur, il faut, dans le cas de la boîte mécanique, que la pédale d'embrayage soit enfoncée à fond. Le contacteur de pédale d'embrayage F36[1)] délivre l'information correspondante au cylindre émetteur d'embrayage. Cette mesure protège d'un démarrage intempestif lors du lancement du moteur.

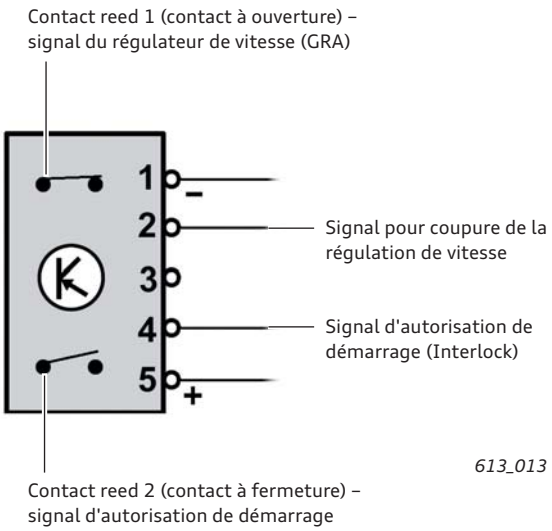
[1)] Dans certains documents SAV, le contacteur de pédale d'embrayage est également appelé transmetteur de position de l'embrayage G476. Cela peut entraîner des irritations et des confusions avec le G476 mentionné à partir de la page 40.

Contacteur de pédale d'embrayage F36 – enfiché sur le cylindre émetteur d'embrayage



613_012

Schéma de circuit – Contacteur de pédale d'embrayage F36



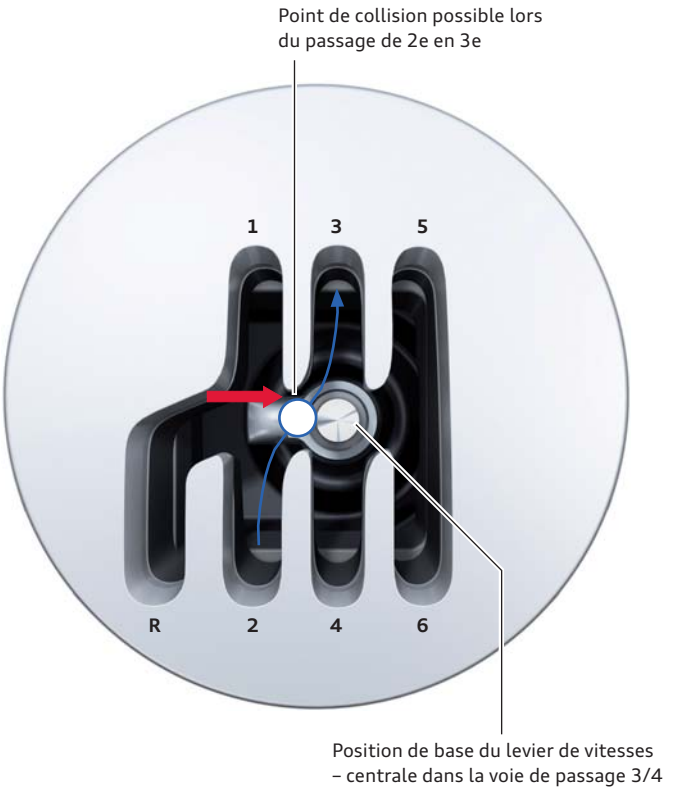
613_013

Remarque sur la commande

Le système sélectif de changement de rapport permet un passage des vitesses sportif et se caractérise par un look sportif. Lors du changement de voie, par ex. lors du passage de 2e en 3e (ou vice-versa) une collision entre le levier de passage des rapports et le doigt de la coulisse aluminium risque de se produire durant le passage des vitesses. Des bruits de butée sont alors audibles, étant donné qu'une optimisation par un élément amortisseur n'est pas possible ici. Il faut par conséquent veiller à un réglage correct du passage des rapports d'une part et à une exécution précise des passages de l'autre.

Programme Launch Control

La R8 en motorisation V10 avec boîte mécanique dispose d'un programme Launch Control. Le programme Launch Control permet un dosage optimisé de la puissance lors d'une accélération départ arrêté. Les conditions, la commande et les remarques sont décrites dans la notice d'utilisation.



613_014

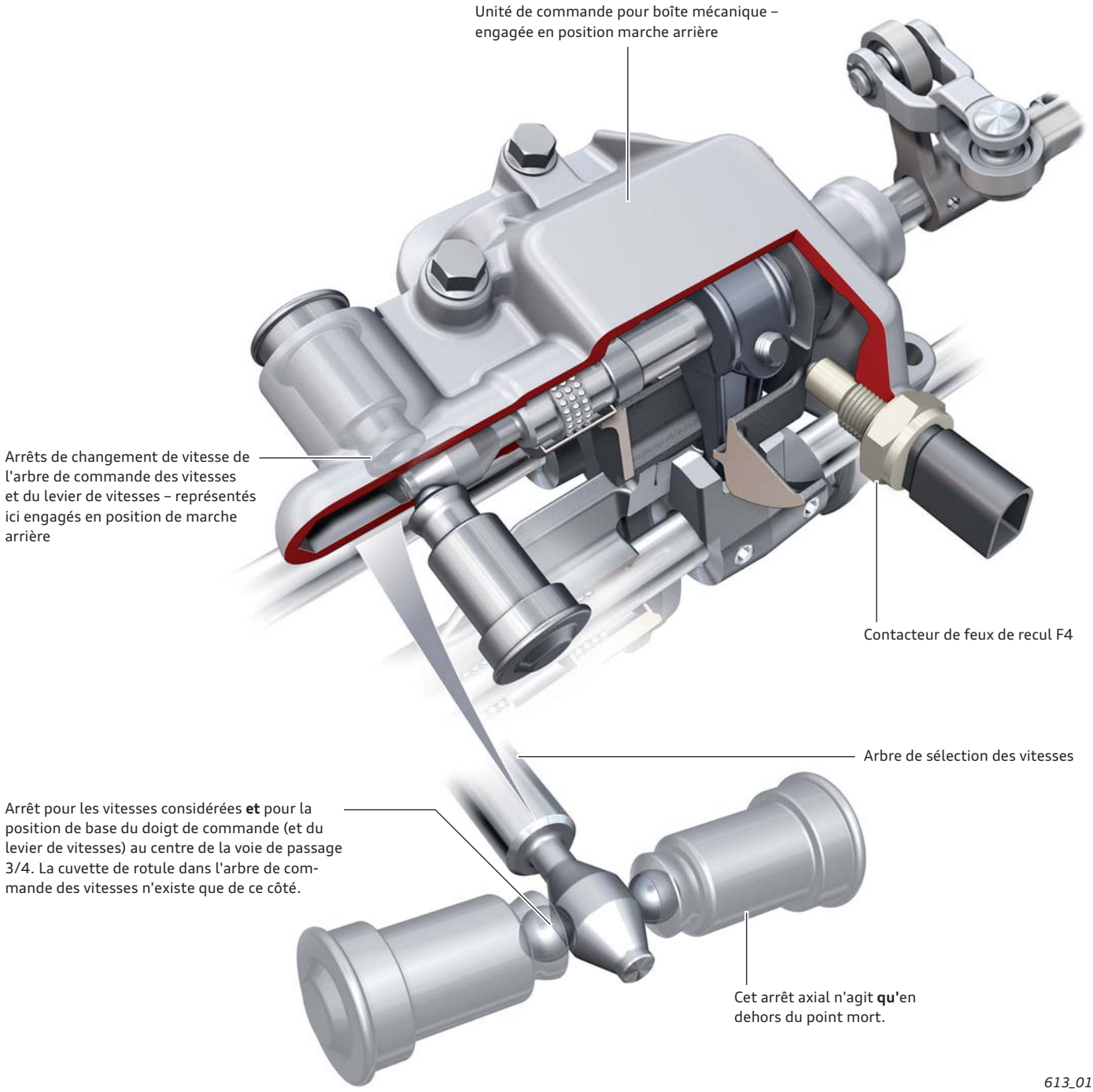
Contacteur de feux de recul F4

Le contacteur de feux de recul F4 est alimenté via un fusible avec la borne 15. Dès que le levier est engagé dans la voie de marche arrière, le contacteur F4 transmet directement la borne 15 au calculateur de réseau de bord J519.
Le calculateur de réseau de bord J519 commute les feux de recul et transmet le signal au rétroviseur intérieur photosensible Y7 et, via le CAN Confort, à la passerelle J533. La passerelle délivre à son tour les signaux aux calculateurs correspondants via les systèmes de bus considérés.

L'information du contacteur de feux de recul F4 est nécessaire aux fonctions suivantes :

- Pilotage des feux de recul
- Rétroviseurs intérieur/extérieurs photosensibles
- Activation de la fonction de rabattement du rétroviseur extérieur côté passager avant
- Activation du système d'aide au stationnement et de la caméra de recul
- Assistant de démarrage (Audi hold assist – ESP)

Arrêt de changement de vitesse pour boîte de vitesses mécanique



613_015

La figure présente l'arrêt de changement de vitesse en position – point mort/position de base voie de passage 3/4.

Commande des vitesses – R tronic

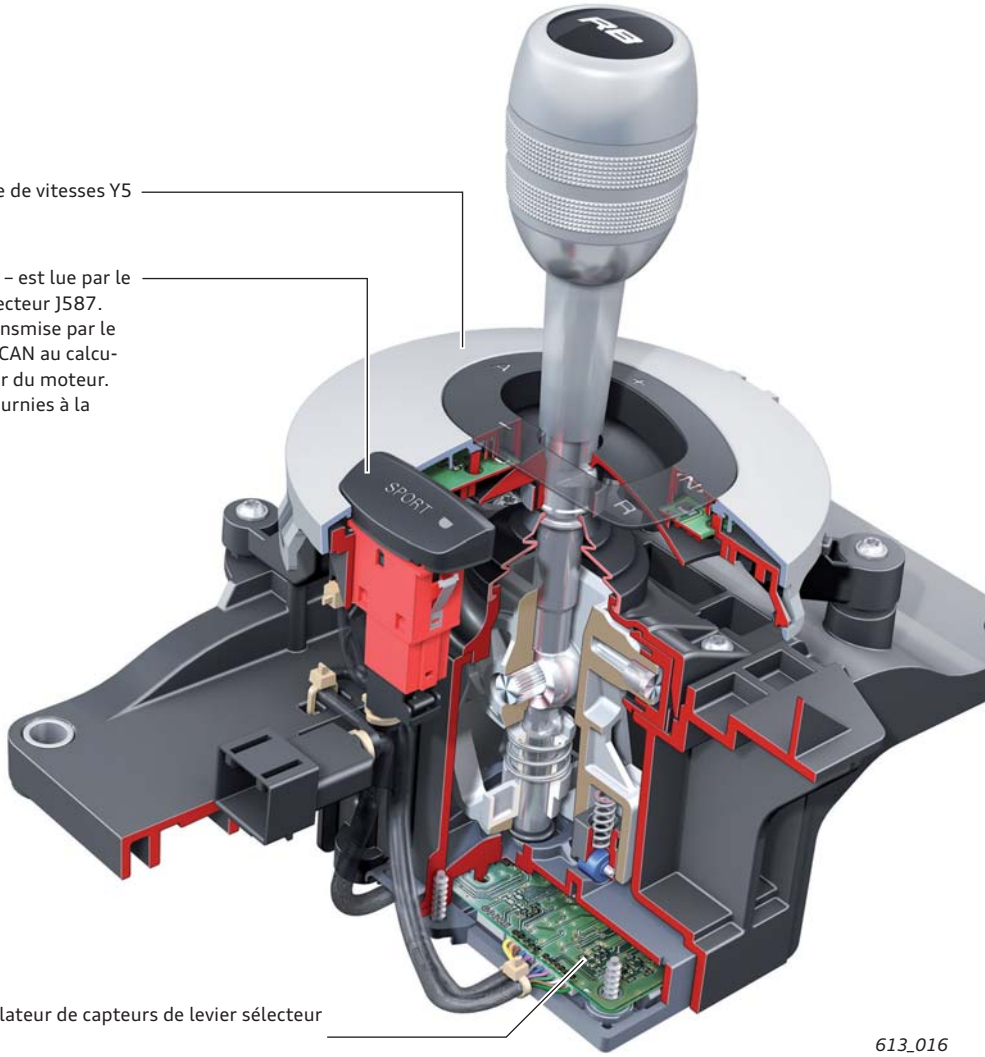
Sur la boîte R tronic, il n'existe pas de liaison mécanique entre la commande des vitesses et la boîte. Les positions du levier sélecteur et les ordres de passage des rapports sont enregistrés par le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587 et transmis sur le bus CAN au calculateur de boîte de vitesses J217.
Le calculateur pilote, sur la base de ces informations, l'unité de commande électrohydraulique de la boîte. Ce mode de commande est appelé « shift by wire » que l'on peut traduire littéralement par « passage des vitesses via un câble électrique ».

La commande des vitesses R tronic ne se différencie pas seulement optiquement des commandes de vitesses des boîtes automatiques classiques.
La grille des vitesses a été spécialement adaptée à la fonction d'une boîte mécanique automatisée (boîte séquentielle).
Le levier sélecteur possède deux positions de base avec encrantement (position gauche et position droite), à partir desquelles les fonctions correspondantes sont sélectionnées, cf. figure 613_018.

Indicateur de gamme de vitesses Y5

Touche pour programme sport E541 – est lue par le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587. L'information « mode sport » est transmise par le J587 par échange de données sur le CAN au calculateur de boîte J217 et au calculateur du moteur. De plus amples informations sont fournies à la page 64.

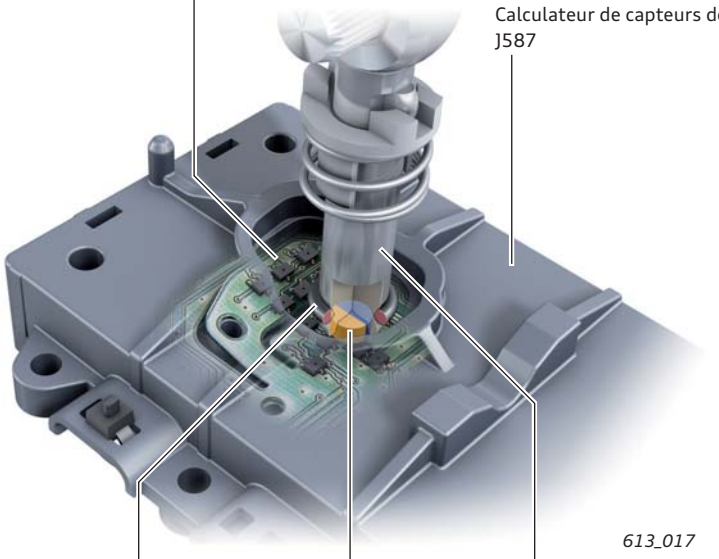
Voir également schéma fonctionnel page 62



613_016

Capteurs de Hall

Calculateur de capteurs de levier sélecteur J587



613_017

Joint torique pour amortissement du bruit

Aimant permanent

Extrémité inférieure du levier de vitesses

Le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587

... détermine les positions du levier sélecteur pour la commande de boîte,
... pilote les diodes électroluminescentes dans la grille de sélecteur et l'indicateur de gamme de vitesses Y5,
... communique l'intégralité des informations via le CAN Propulsion au calculateur de boîte automatique J217,
... constitue l'interface avec la touche du programme sport E541.

Les positions du levier sélecteur sont enregistrées par plusieurs transmetteurs de Hall. À l'extrémité inférieure du levier sélecteur se trouve un aimant permanent, qui influe en fonction de la position du levier sélecteur sur les capteurs de Hall correspondants. Les capteurs de levier sélecteur J587 exploitent les signaux et transmettent les positions du levier sélecteur au calculateur de boîte J217. Le J217 calcule sur cette base le souhait du conducteur et pilote les vannes de l'unité de commande hydraulique en vue du passage des rapports considérés et de la commande des fonctions d'embrayage.

613_018

Levier sélecteur en position de base droite

Partant de la position stable droite du levier sélecteur N, la marche arrière peut être sélectionnée en repoussant le levier sélecteur vers R. Pour engager la marche arrière ...
... le véhicule doit être immobile
... et, au ralenti du moteur, la pédale de frein doit être actionnée[1)].
Dans la position droite, encrantée de manière stable, du levier de vitesses, il est, en fonction de la sélection précédente, possible soit de mettre la boîte au point mort, soit d'engager le rapport de marche arrière.

Point mort de la boîte

Lors du passage d'une position de base stable encrantée à l'autre position de base stable, le point mort est commuté dans la boîte (aucun rapport n'est engagé). À l'arrêt du moteur, le frein doit alors être actionné. Cela évite que le véhicule ne se mette à rouler intempestivement.

Dysfonctionnement de la commande des vitesses

Dans le cas des défauts suivants, l'avertissement ci-contre s'affiche :
- Défaut dans le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587
- Coupure de l'alimentation en tension vers la commande des vitesses
- Coupure de la liaison du bus de données allant à la commande des vitesses

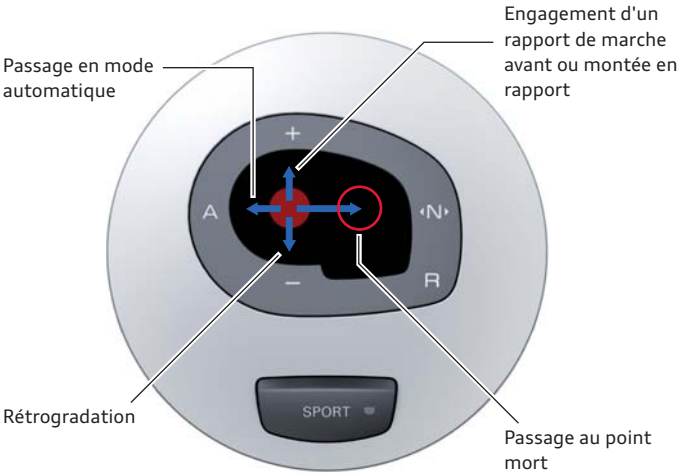
Si la boîte était opérée en mode manuel lors de l'apparition du défaut de fonctionnement, elle passe en mode automatique. Le passage manuel des rapports peut continuer d'être effectué à l'aide des palettes au volant. Il n'est plus possible de sélectionner la marche arrière. La première peut être sélectionnée à partir du point mort via la palette « + ».

[1)] Pour faciliter les manœuvres de stationnement, un actionnement du frein n'est nécessaire que si la boîte se trouve pendant plus d'une seconde au point mort.

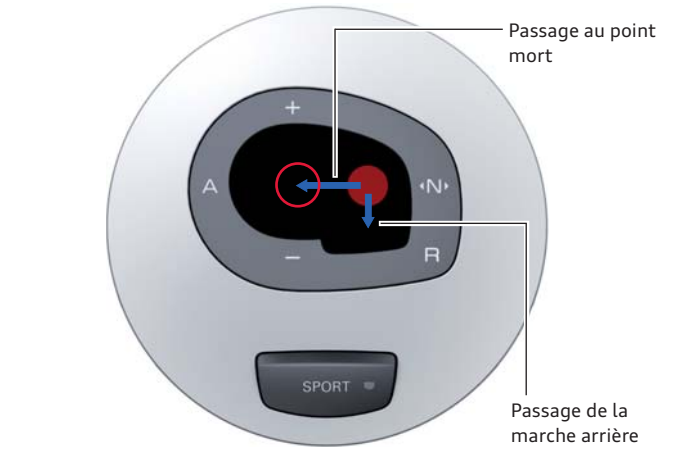
Commande

Levier sélecteur en position de base gauche

Partant de la position stable gauche du levier sélecteur, le mode automatique est sélectionné (en appuyant légèrement le levier vers « A »), les ordres de passage manuels sont délivrés (en appuyant légèrement le levier dans les directions « + » ou « - ») ou la boîte est amenée au point mort. Dans la position gauche, encrantée de manière stable, du levier de vitesses, il est, en fonction de la sélection précédente, possible soit de mettre la boîte au point mort, soit d'engager un rapport de marche avant. Lorsque le moteur tourne, la pédale de frein doit être actionnée pour sélectionner le mode automatique ou engager un rapport[1)].



Levier sélecteur en position de base gauche *613_019*



Levier sélecteur en position de base droite *613_020*

613_021

Particularités relatives à la commande de la R tronic

Il n'existe pas de position parking ni de **frein de parking**. Comme il est possible, sur la R tronic, de mettre un rapport en prise à l'état non alimenté en tension et que l'embrayage est alors automatiquement fermé, il est possible de protéger le véhicule contre un déplacement involontaire en engageant la 1e ou la marche arrière. Pour un stationnement en toute sécurité du véhicule, il faut également actionner le frein à main (comme sur une boîte mécanique classique).
En position point mort, il faut engager un rapport **manuellement**. Un rapport déjà engagé le reste après coupure de l'allumage.
Un lancement du moteur n'est possible qu'avec la pédale de frein actionnée. Au démarrage du moteur, la R tronic passe toujours au point mort. Cela permet d'éviter un démarrage intempestif si l'on actionne la pédale d'accélérateur.

Le passage de la 1e, de la marche AR ou le passage au point mort peut avoir lieu avec le contact d'allumage mis (sans que le moteur ne tourne). Il faut pour cela actionner le frein. Des bruits de commutation et le bruit de fonctionnement de la pompe hydraulique sont alors audibles.
Si, après avoir coupé le contact d'allumage, la boîte se trouve au point mort, il est encore possible d'engager un rapport manuellement pendant encore environ 30 secondes, sans actionner le frein (tant que l'indicateur de gamme de vitesse est allumé).
L'Audi R8 avec R tronic ne possède pas de blocage de retrait de la clé de contact.

Boîte – Point mort
Si, le moteur étant arrêté avec le moteur tournant et un rapport engagé, ni l'accélérateur ni le frein ne sont actionnés, le point mort est engagé automatiquement au bout de 10 secondes.

Comportement au démarrage
Le comportement au démarrage présente une particularité. Normalement, les boîtes automatiques génèrent, avec le moteur au ralenti et un rapport engagé, un couple d'entraînement défini. On parle dans ce contexte de « couple de rampement » ou bien l'on dit que « le véhicule rampe ». Le véhicule démarre s'il n'est pas immobilisé par le frein.
Au ralenti du moteur et avec un rapport engagé, la R tronic ne génère pas de couple de rampement.
Sur la R tronic, l'embrayage est automatiquement ouvert intégralement et la transmission du couple est interrompue en cas d'immobilisation du véhicule, de ralenti du moteur et de rapport engagé. Cet état est assimilable à une pédale d'embrayage enfoncée sur une boîte mécanique.
Il n'existe pas de rétrosignalisation perceptible indiquant si un rapport est engagé ou non. Pour des raisons de sécurité, il y a au bout d'env. 10 secondes passage au point mort lorsque le moteur tourne au ralenti et avec un rapport engagé, si durant cette période, il n'y a ni actionnement de l'accélérateur, ni actionnement du frein.

Démarrage en côte
Étant donné que la R tronic ne génère pas de couple de rampement, le véhicule roule déjà en arrière dès de faibles pentes à partir de la position arrêtée si le frein n'est pas actionné. Le comportement est assimilable à celui d'une boîte mécanique. Le véhicule doit être maintenu avec le frein à main ou la pédale de frein.
Le « maintien » du véhicule en côte en dosant les gaz se traduit par une usure excessive de l'embrayage et une surchauffe extrême de l'embrayage. Cf. page 44.
Une fonction de démarrage en côte, l'assistant de démarrage en côte (Audi hill hold assist), est proposée en option. En cas de détection d'une côte et d'actionnement de la pédale de frein à l'arrêt, la pression de freinage établie est maintenue pendant une courte période après retrait du pied de la pédale de frein. Cela facilite un démarrage confortable en côte, sans que le véhicule ne roule en arrière.

Conduite en mode manuel (tiptronic)
Le passage en mode manuel (fonction Tip-in) s'effectue en actionnant les palettes au volant ou en repoussant le levier sélecteur en direction « plus » ou « moins ». Le mode manuel reste alors enclenché durablement. Pour repasser en mode automatique, il faut repousser le levier sélecteur vers « A ».
Par codage correspondant du calculateur de boîte, la fonction Tip-in peut être modifiée de sorte que, lors d'une instruction Tip effectuée à l'aide des palettes au volant, il y ait automatiquement retour en mode automatique au bout d'une période définie. Pour des informations plus détaillées, voir page 59.

Conduite en mode sport
En mode automatique normal, les passages des rapports sont axés sur le confort. Des temps de passage des rapports plus longs sont ici acceptés.
La sélection du mode sport (touche E541) offre une définition sportive des caractéristiques de conduite et de passage des rapports. Le mode sport est opérationnel en mode automatique comme lors du passage manuel des rapports. En mode automatique, les points de passage des rapports sont décalés vers un niveau de régime plus élevé et les temps de passage des rapports sont réduits.
Lorsque l'on se trouve en mode manuel et sport, la performance est primordiale. Les passages des rapports sont très « courts et vifs». Le passage automatique au rapport supérieur n'a pas lieu lorsque le régime moteur est atteint. En mode sport manuel, on dispose d'un kick-down.
La règle générale est : plus le régime et la charge sont élevés, plus le passage des rapports s'effectue rapidement. Le passage pouvant sembler abrupt des rapports risque d'irriter la clientèle habituée à des « boîtes automatiques normales ». Ce comportement est toutefois conforme à la philosophie de cette voiture de sport.
Le mode sport agit également sur la commande du moteur. Il y est procédé à une commutation sur une caractéristique plus spontanée de l'accélérateur et les volets des gaz d'échappement sont ouverts plus tôt.

Relances moteur automatiques lors de rétrogradations
Les rétrogradations s'accompagnent toujours de « relances moteur automatiques ». Plus le régime est faible, plus l'intensité de la relance moteur automatique est réduite. En mode sport et en mode manuel, les relances moteur automatiques sont très marquées à régimes élevés. Lors de rétrogradations à un régime inférieur à env. 2500 tr/min, la relance moteur automatique est très peu marquée et à peine perceptible.

Programme Launch Control
La R8 avec R tronic dispose d'un programme Launch Control.
Le programme Launch Control permet un dosage optimisé de la puissance lors d'une accélération départ arrêté. Les conditions, la commande et les remarques sont décrites dans la notice d'utilisation.

Bruits de fonctionnement de la R tronic

La R tronic est une boîte mécanique automatisée. L'engagement et le changement des rapports est, comme sur une boîte mécanique, audible sous forme de bruits de claquement de la boîte. De même, l'on peut percevoir le « graillonnement des pignons fous » typique aux boîtes mécaniques. Le graillonnement des pignons fous est provoqué par des irrégularités dans le mouvement rotatif d'un moteur à combustion. Ces vibrations torsionnelles sont transmises dans la pignonnerie de la boîte. Du fait du jeu entre-dents lié à la conception entre le pignon fixe et le pignon fou et de l'inertie des pignons fous, il est possible qu'à des états de marche donnés, les flancs de traction et de poussée des pignons se heurtent selon une alternance rythmique. Cela se traduit par un graillonnement, qui est généralement perçu au ralenti du moteur et, durant la marche, lorsque le véhicule « roule sur son erre » à faible vitesse et à faible charge.
Cette particularité se manifeste d'autant plus lorsque la boîte a atteint sa température de fonctionnement.

La perception est amplifiée par la réverbération du son, lorsque le véhicule se trouve par exemple dans un espace fermé ou lorsque l'on roule avec la glace ouverte dans des ruelles étroites.
Le graillonnement des pignons fous peut être réduit par des mesures d'amortissement des vibrations, par ex. au niveau du disque d'embrayage, mais ne peut généralement pas être entièrement éliminé.

La commande électrohydraulique de la R tronic est un système largement autonome, car l'alimentation en pression hydraulique est assurée par une pompe à huile à commande électrique. C'est la raison pour laquelle des passages de rapports et actionnements de l'embrayage peuvent également avoir lieu sans que le moteur ne tourne.

Le système hydraulique de la R tronic fonctionne avec une pression d'alimentation de 40 à 50 bars. La pompe à huile génère cette pression et refoule un volume d'huile défini dans un accumulateur de pression. Lorsque la pression de coupure d'env. 50 bars est atteinte, la pompe est coupée. Le système est alimenté depuis ce volume contenu dans l'accumulateur de pression et la pompe est réenclenchée lorsque la pression de mise en circuit de 40 bars est atteinte.

Si l'allumage n'est pas mis pendant une période prolongée, par ex. parce que le véhicule est en stationnement, la pression diminue lentement du fait de fuites internes. Pour que le système soit immédiatement opérationnel, la pompe à huile est pilotée dès l'ouverture de la porte du conducteur, si la pression d'huile est inférieure à la pression de mise en circuit.
Le fonctionnement de la pompe est alors nettement audible.

Un autre bruit de fonctionnement, audible sans que le moteur ne tourne, peut provenir de la pompe à eau supplémentaire. Lors de la coupure du moteur chaud, la pompe à eau supplémentaire peut continuer de fonctionner pendant jusqu'à 7 minutes.

Durant les 100 premiers kilomètres parcourus avec le véhicule, le passage des vitesses s'effectue avec une pression plus élevée. Cela permet de tenir compte des forces de passage des rapports plus élevées dans le cas d'une transmission neuve et pas encore rodée. Cette mesure s'applique également en cas de remplacement d'un calculateur de boîte, voir page 58.

Pilotage du démarreur
Cf. page 61.

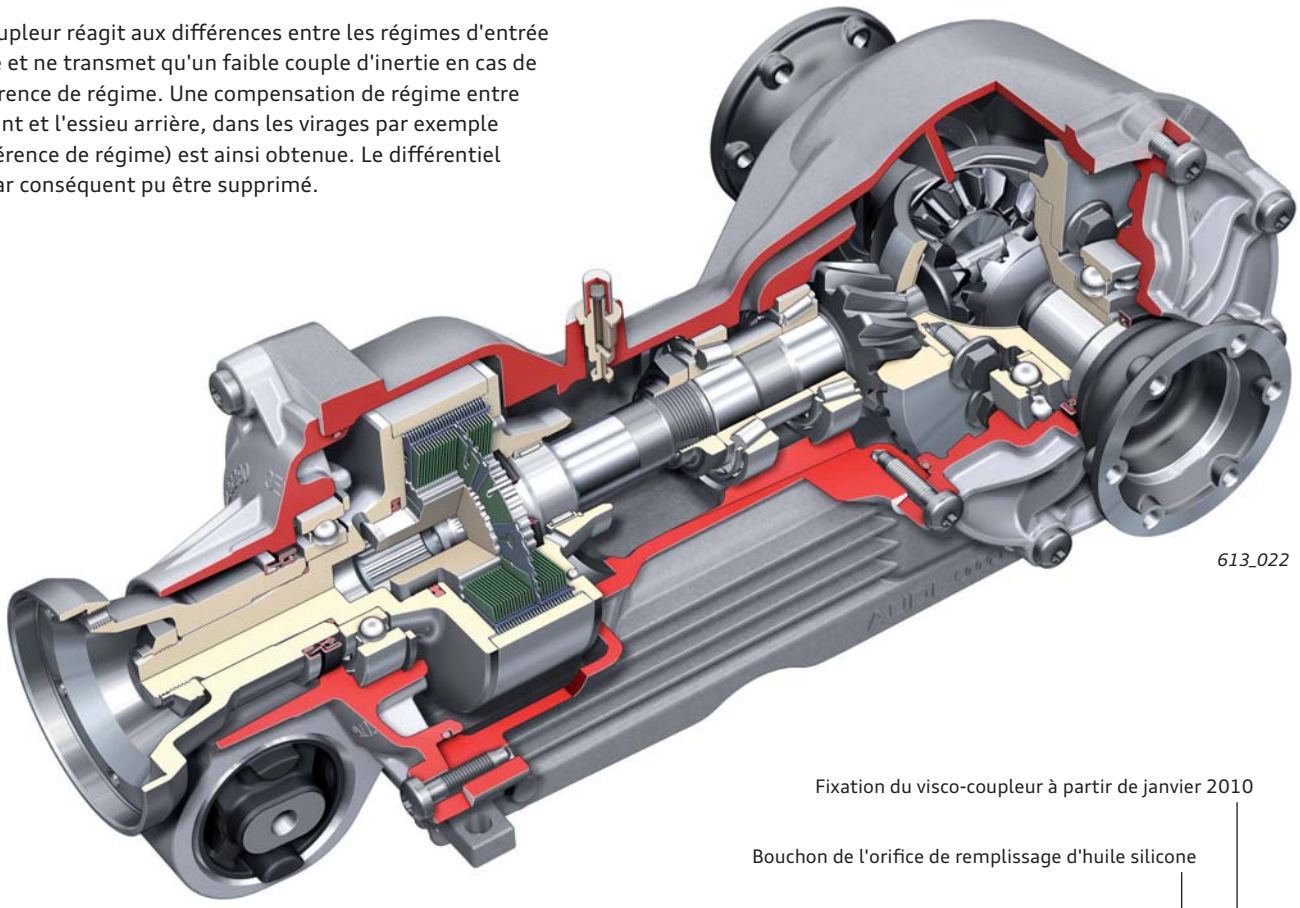
Affichages dans le système d'information du conducteur (FIS)
Cf. page 60.

Particularités et informations relatives au fonctionnement de l'embrayage
Cf. Thème Embrayage à la page 44.

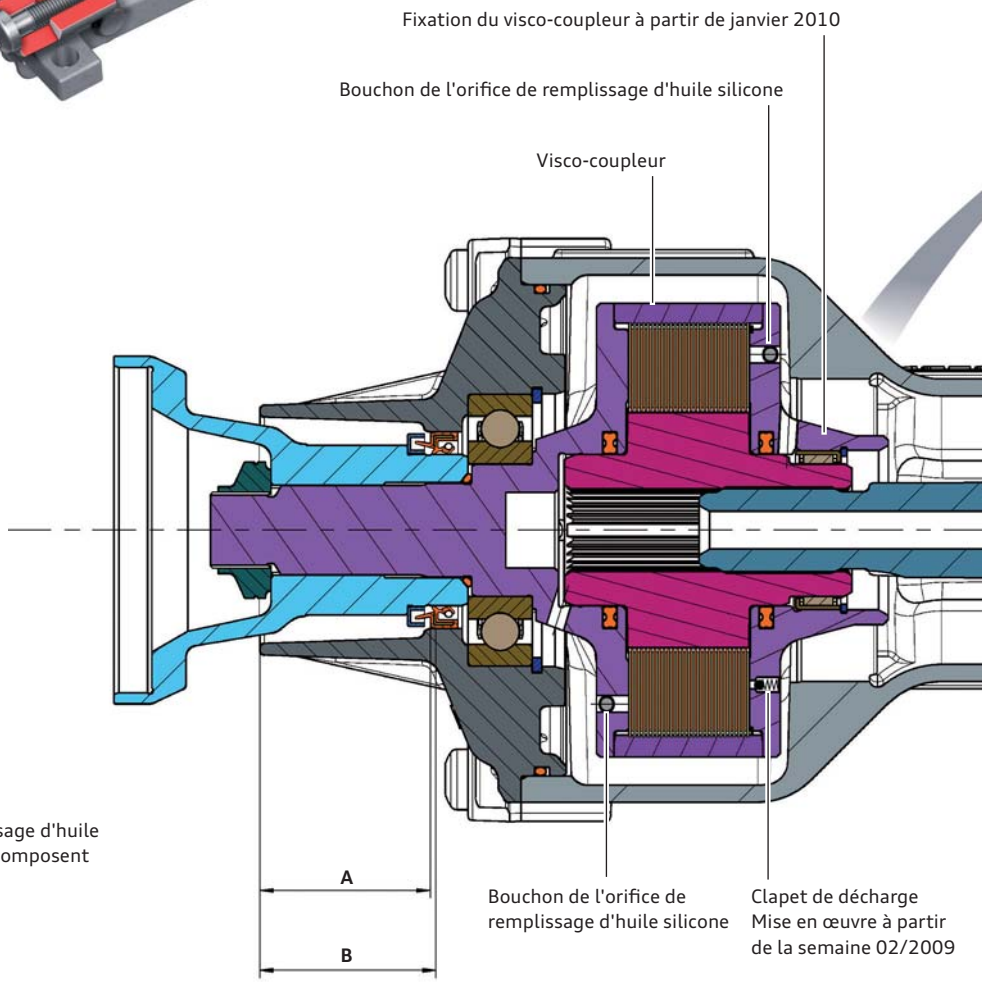
Pont avant 0AZ

Le pont avant est directement entraîné par la boîte mécanique, sans différentiel central intercalé. Un visco-coupleur se trouve dans le pont avant. Si besoin est, il transmet à l'arbre du pignon d'attaque un couple d'entraînement pouvant atteindre 160 Nm. Du fait de la démultiplication de la transmission, le couple d'entrée est augmenté du facteur 2,6, passant à env. 420 Nm. Ces 420 Nm se répartissent dans le différentiel à parts égales sur les deux roues motrices avant.

Le visco-coupleur réagit aux différences entre les régimes d'entrée et de sortie et ne transmet qu'un faible couple d'inertie en cas de faible différence de régime. Une compensation de régime entre l'essieu avant et l'essieu arrière, dans les virages par exemple (faible différence de régime) est ainsi obtenue. Le différentiel central a par conséquent pu être supprimé.



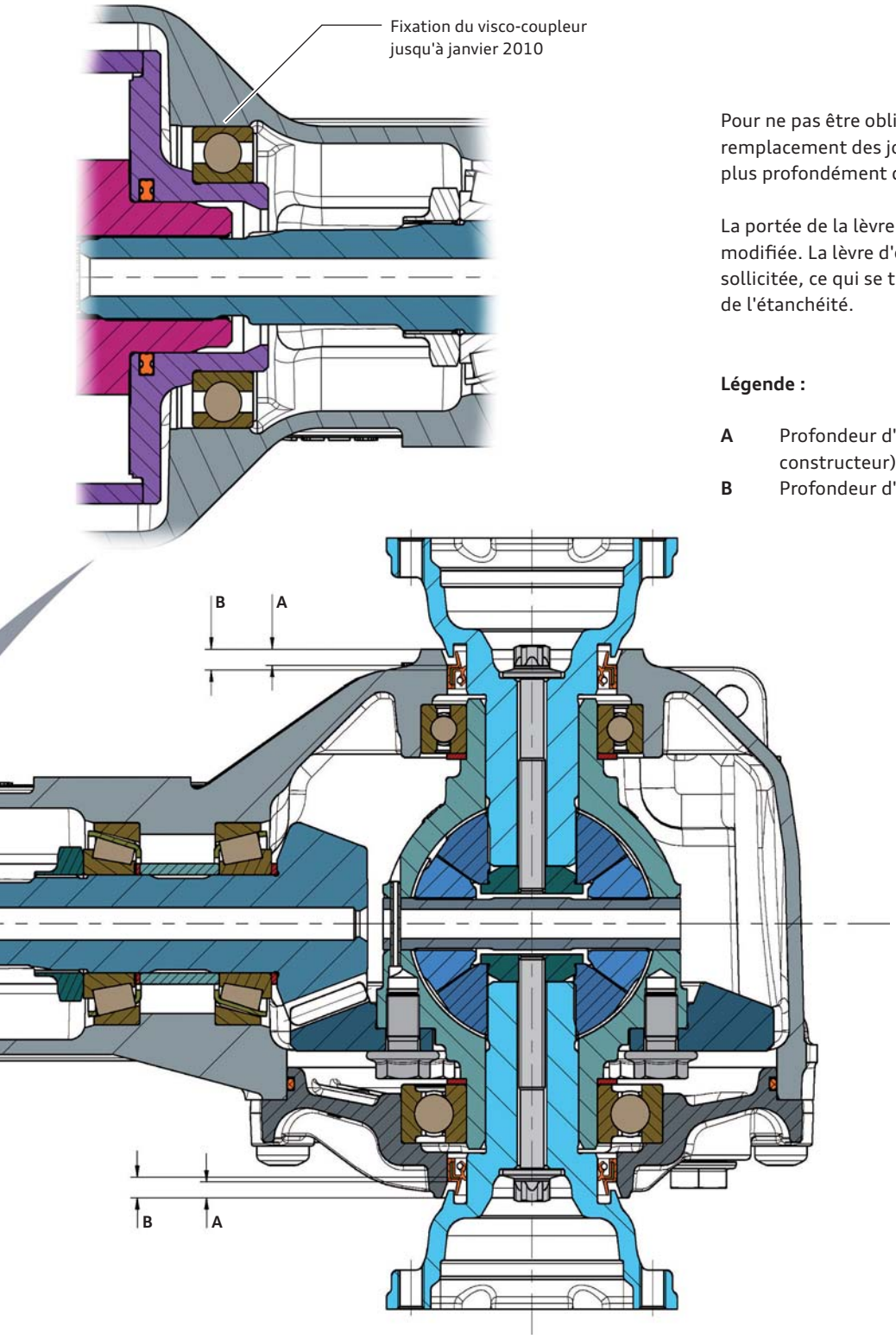
613_022



Les bouchons de l'orifice de remplissage d'huile silicone et le clapet de décharge se composent de différents plans de coupe.

Caractéristiques techniques

Désignation	Pont avant 0AZ
Fabricant	GETRAG
Capacité de couple	450 Nm
Visco-coupleur	160 Nm pour un glissement de 100 tr/min
Démultiplication du pont	37/14 (2.643 : 1)
Circuit d'huile	▸ Huile de pont dans pont – renvoi d'angle / différentiel et ensemble des paliers (un circuit d'huile) – pas de périodicité de vidange – remplissage à vie ▸ Huile silicone spéciale dans le visco-coupleur (boîtier hermétiquement fermé)
Poids	env. 21,5 kg (avec huile)



Pour ne pas être obligé de remplacer les arbres à bride lors du remplacement des joints à lèvres, ces derniers sont emmanchés plus profondément que dans le cas de la fabrication de série.

La portée de la lèvre d'étanchéité du joint à lèvres s'en trouve modifiée. La lèvre d'étanchéité sensible n'est ainsi pas si fortement sollicitée, ce qui se traduit par une amélioration du kilométrage et de l'étanchéité.

Légende :

A Profondeur d'emmanchement en fabrication (chez le constructeur)
B Profondeur d'emmanchement dans le Service

613_024

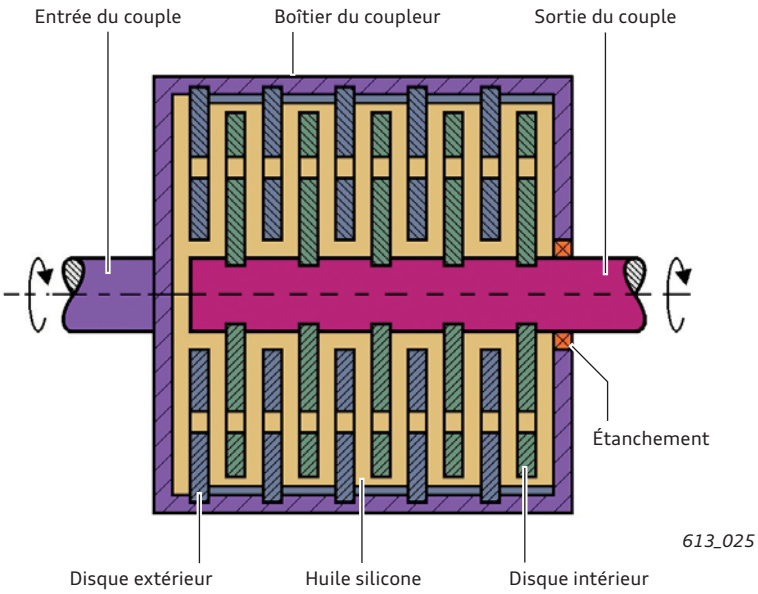
Visco-coupleur

Le visco-coupleur fait partie de la famille des coupleurs hydrocinétiques. Il se compose d'un boîtier de coupleur hermétiquement fermé et d'un nombre correspondant de disques intérieurs et extérieurs. Les disques extérieurs s'engrènent dans le boîtier du coupleur (entrée du couple). Les disques intérieurs s'engrènent avec le moyeu de sortie (sortie du couple).

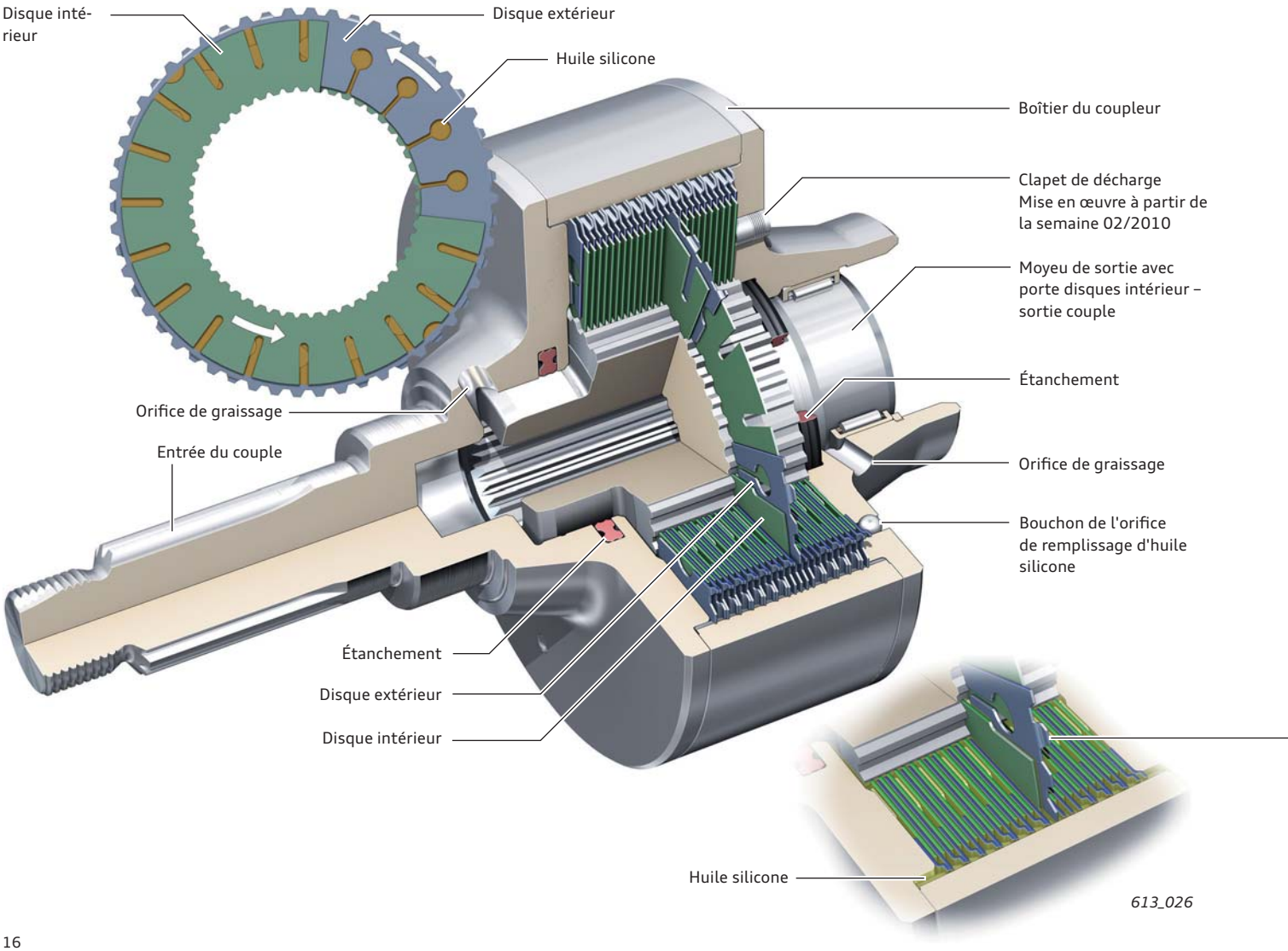
Le boîtier du coupleur est rempli avec une huile silicone spéciale. Cette huile silicone a pour propriété d'être relativement fluide à température normale et de devenir plus visqueuse lorsqu'elle se réchauffe.

Les disques intérieurs et extérieurs sont dotés sur toute leur circonférence d'encoches circulaires et en forme de fente. Entre les disques se trouve l'huile silicone, les disques n'entrent pas en contact dans la plage de fonctionnement normale. Du fait de l'huile silicone entre les disques, seul un faible couple d'inertie est transmis dans le cas d'un faible glissement. Une compensation de régime entre l'essieu avant et l'essieu arrière, dans les virages par exemple (faible différence de régime) est ainsi obtenue.

Lorsque la différence de régime entre les disques extérieurs et intérieurs augmente, il se produit un cisaillement de l'huile au niveau des encoches des disques. Cela produit de la chaleur et l'huile silicone devient plus visqueuse. Il en résulte une liaison mécanique dépendant de la différence de régime et du réchauffement entre l'entrée du couple et la sortie du couple du visco-coupleur.



Représentation schématique d'un visco-coupleur



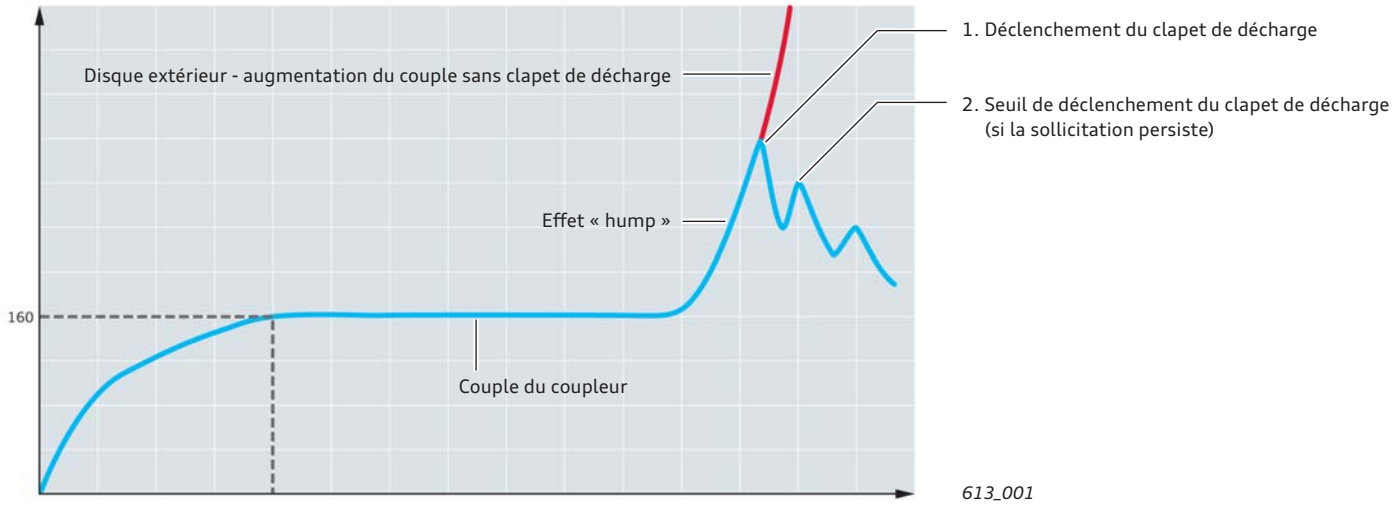
Pour un visco-coupleur, la règle fondamentale est que la transmission du couple augmente au fur et à mesure que glissement s'accroît. Cela peut aller jusqu'à la réalisation à court terme d'une liaison énergétique de 100 %. Cette particularité du visco-coupleur est appelée « effet hump », voir diagramme. L'effet hump est provoqué par une forte augmentation de température et l'augmentation de pression allant de pair dans le boîtier du coupleur. Dans le cas du « hump », il se produit un contact de friction mécanique entre les disques intérieurs et extérieurs, provoquant une forte augmentation du couple de transmission. La différence de régime entre disques extérieurs et disques intérieurs diminue fortement. Il s'ensuit une réduction de la consommation par frottement dans l'huile silicone, qui se refroidit, cela provoquant alors une diminution de la liaison énergétique. La procédure recommence si la sollicitation du coupleur persiste.

La définition de la transmission de couple et de puissance (caractéristique) d'un visco-coupleur dépend essentiellement des paramètres suivants :

- Diamètres intérieur et extérieur des disques
- Nombre de disques
- Viscosité de l'huile silicone
- Taux de remplissage de l'huile silicone

Sur l'Audi R8, le visco-coupleur est défini pour une transmission du couple de l'ordre de 160 Nm à un régime différentiel de 100 tr/min. Le visco-coupleur ne doit pas atteindre le hump, même en cas de forte sollicitation. La forte augmentation de couple n'est pas souhaitable pour des raisons de dynamique de roulage.

En vue d'éviter le hump, un clapet de décharge est monté dans le boîtier du coupleur (à partir de février 2009). Lorsque le visco-coupleur est trop fortement sollicité, la température et la pression dans le boîtier du coupleur augmentent fortement. Si la pression dépasse 20 bars environ, le clapet de décharge s'ouvre, ce qui entraîne la réduction de la transmission du couple et évite l'apparition du hump.



Caractéristique de glissement du coupleur en fonction du glissement et du temps de glissement

Au fur et à mesure que le régime différentiel augmente, le couple d'embrayage augmente d'abord rapidement à une valeur définie de 160 Nm puis cesse d'augmenter. Si le régime différentiel persiste, l'effet « hump » se produit au bout d'un certain temps. Le moment où se produit le hump dépend essentiellement du régime différentiel, du temps d'action du glissement et de la température de service. Il n'est pas possible de le prédire avec précision.

Lorsque le visco-coupleur est fortement sollicité, le clapet de décharge s'ouvre et de l'huile silicone s'échappe du boîtier du coupleur. La transmission du couple du visco-coupleur est réduite durablement après un déclenchement du clapet de décharge. Un contrôle et un appoint d'huile silicone ne sont pas possibles. En cas de réclamation concernant la transmission, il faut remplacer le visco-coupleur. L'huile silicone ne se lie pas avec l'huile de pont et se dépose dans le carter d'huile. Cela ne représente aucune restriction de fonctionnement pour le pont et le différentiel.

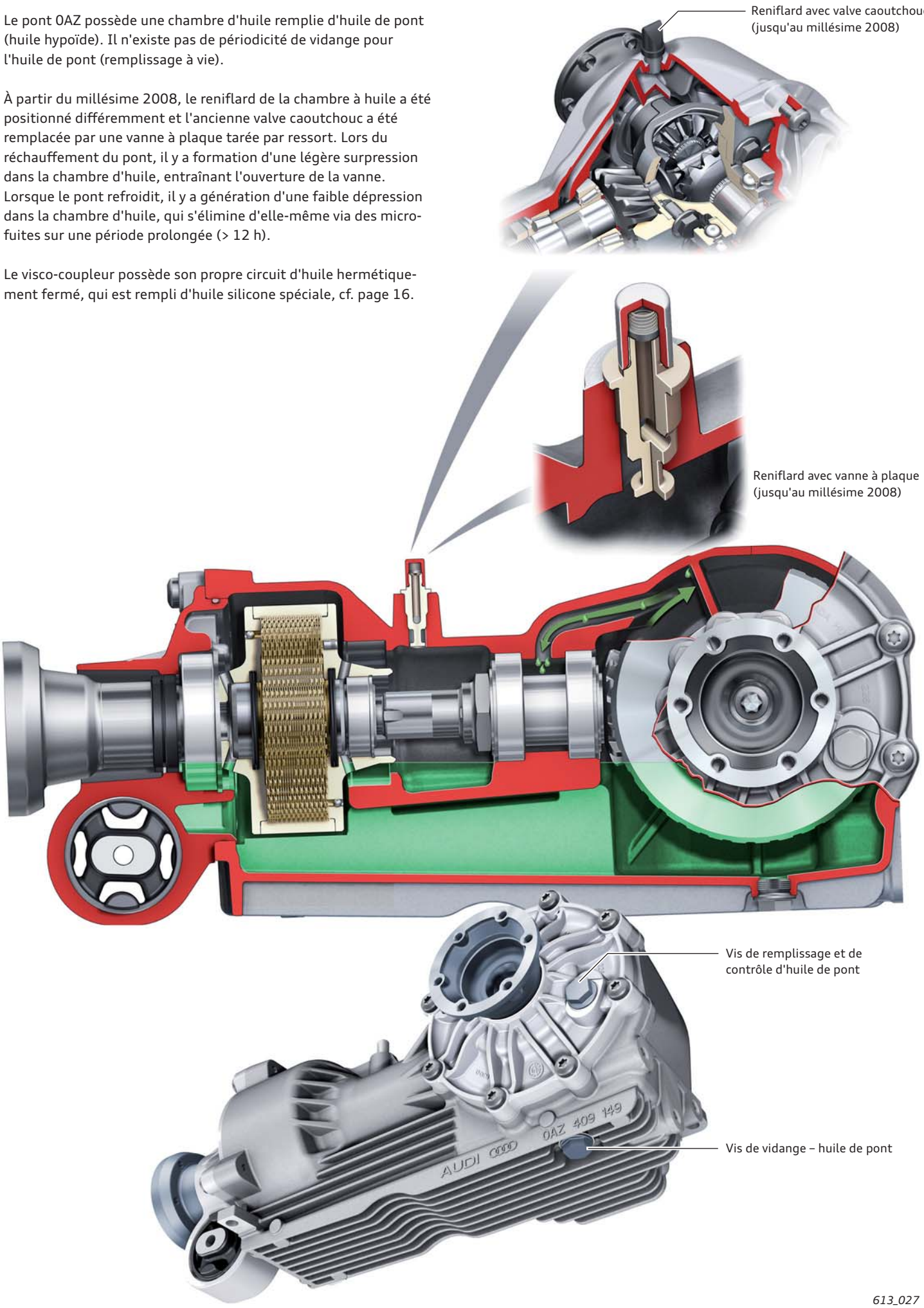
Dans le cas des disques extérieurs, chaque deuxième dent d'un segment a une forme telle qu'elle joue le rôle d'entretoise. On obtient ainsi le jeu requis entre les disques intérieurs et extérieurs. L'espace généré par le jeu est rempli d'huile silicone, les disques ne se touchent pas, la mise en prise est assurée via l'huile silicone.

Circuit d'huile – Graissage

Le pont 0AZ possède une chambre d'huile remplie d'huile de pont (huile hypoïde). Il n'existe pas de périodicité de vidange pour l'huile de pont (remplissage à vie).

À partir du millésime 2008, le reniflard de la chambre à huile a été positionné différemment et l'ancienne valve caoutchouc a été remplacée par une vanne à plaque tarée par ressort. Lors du réchauffement du pont, il y a formation d'une légère surpression dans la chambre d'huile, entraînant l'ouverture de la vanne. Lorsque le pont refroidit, il y a génération d'une faible dépression dans la chambre d'huile, qui s'élimine d'elle-même via des micro-fuites sur une période prolongée (> 12 h).

Le visco-coupleur possède son propre circuit d'huile hermétiquement fermé, qui est rempli d'huile silicone spéciale, cf. page 16.



613_027

Indications relatives au fonctionnement

- Pour le contrôle de puissance ou la simulation d'un parcours sur route, il est impératif d'utiliser, pour l'Audi R8 un banc d'essai à 4 rouleaux à couplage fixe ! En d'autres termes, les rouleaux de l'essieu avant et de l'essieu arrière doivent être reliés, afin de permettre l'entraînement des roues à la même vitesse.

- Une différence de vitesse élevée constante entre l'essieu avant et l'essieu arrière endommage le visco-coupleur et le pont avant.

- Avec l'arbre à cardan déposé, l'Audi R8 peut être assimilée à une « traction arrière ».

- Il est possible de réaliser sans problème un essai des freins sur un banc d'essai des freins fonctionnant à faible vitesse. Une différence de vitesse de moins de 10 km/h pendant moins de 5 minutes ne pose aucun problème et est admissible.

- L'Audi R8 ne doit pas être remorquée avec l'essieu avant ou arrière soulevé.

  Raison :
  En cas de différence de vitesse entre l'essieu avant et l'essieu arrière, le visco-coupleur réalise automatiquement une liaison énergétique. L'essieu soulevé risque de se détacher. Un essieu est bloqué provoque l'endommagement du visco-coupleur ou du pont avant.

- Dans le cas d'un braquage important, des tensions se produisent en raison de l'angle de divergence au braquage de l'essieu avant, risquant de provoquer le gommage des roues et des vrombissements ou broutements. Une faible profondeur de profil des pneumatiques, des pneus larges, des températures extérieures basses (pneus froid) et des caractéristiques spécifiques de la chaussée aggravent ce comportement. Cette particularité de l'Audi R8 fait parfois l'objet d'une réclamation, qui est imputée à tort au pont avant.

- Le visco-coupleur est un composant ne requérant aucune maintenance. Un contrôle et un appoint d'huile silicone ne sont pas possibles. Si le visco-coupleur est défectueux ou sans effet, il faut le remplacer intégralement.

Boîtes mécanique et automatique

Boîte de base – Coupe de la boîte

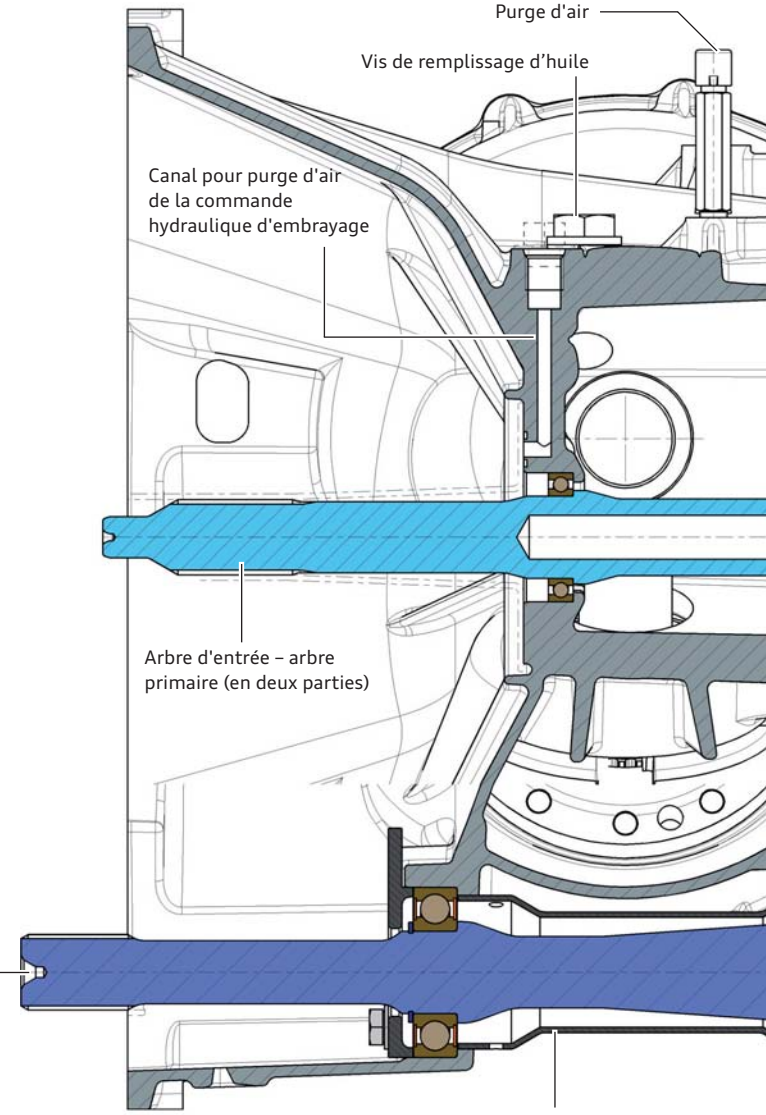
Boîte mécanique à 6 rapports 086

La boîte mécanique et la R tronic utilisent pratiquement la même boîte de base. Il s'agit d'une boîte mécanique à 6 rapports entièrement synchronisée. Un pouvoir de synchronisation élevé et de faibles courses du levier de vitesses permettent de réaliser des temps de passage courts. Un embrayage bidisque transmet la puissance du moteur à la boîte.

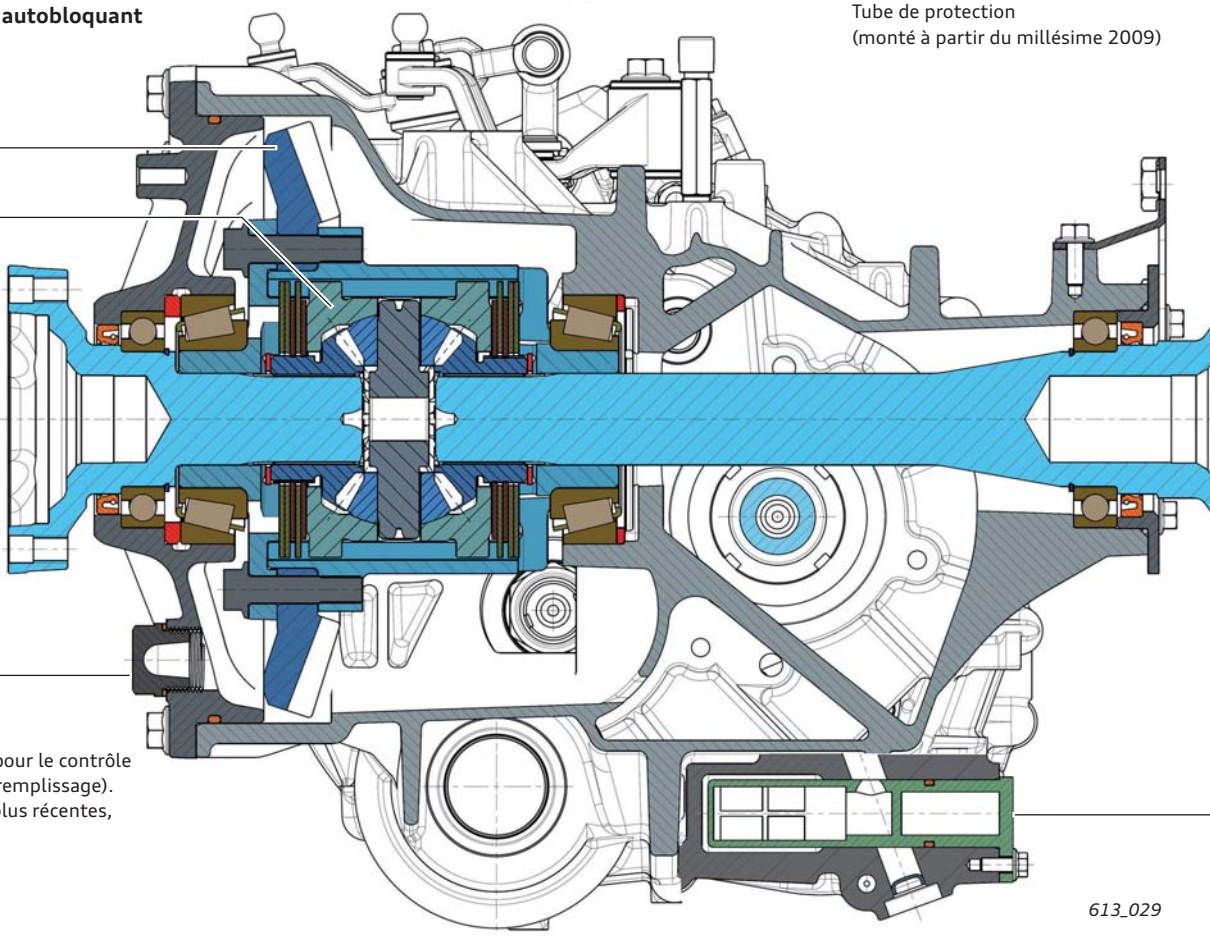
Boîte robotisée 086 – R tronic

Dans le cas de la R tronic, une unité de commande électrohydraulique se charge automatiquement de l'actionnement de l'embrayage et du passage des rapports. C'est pourquoi l'on parle de boîte manuelle automatisée, ou encore de boîte robotisée. La boîte de base a dû pour cela être adaptée en différents points. Les démultiplications sont absolument identiques à celles de la boîte mécanique, mais cependant adaptées, dans les deux cas, au moteur.

Les différences entre la boîte mécanique et la R tronic sont présentées à la page 26.

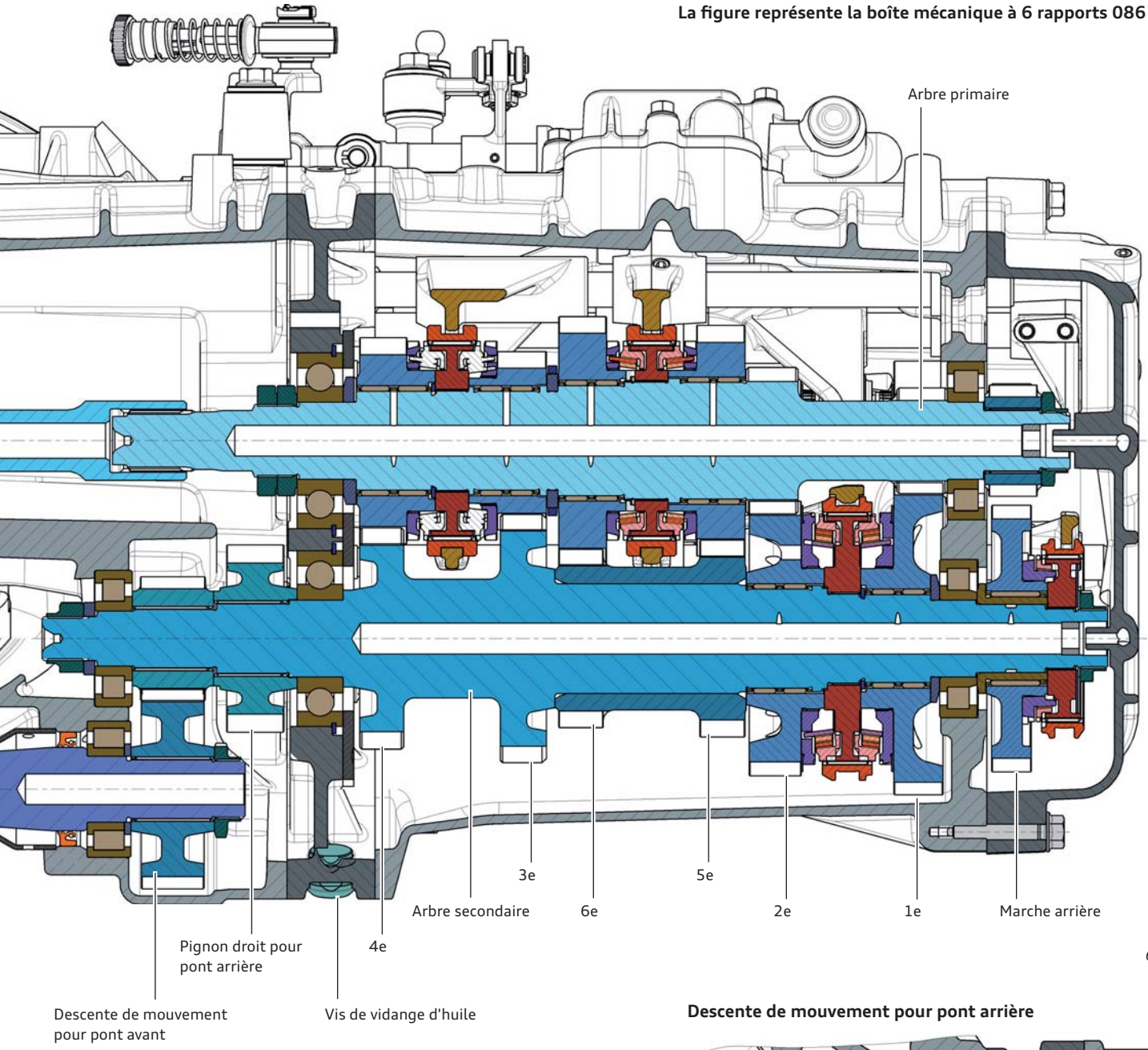


Pont arrière avec différentiel autobloquant



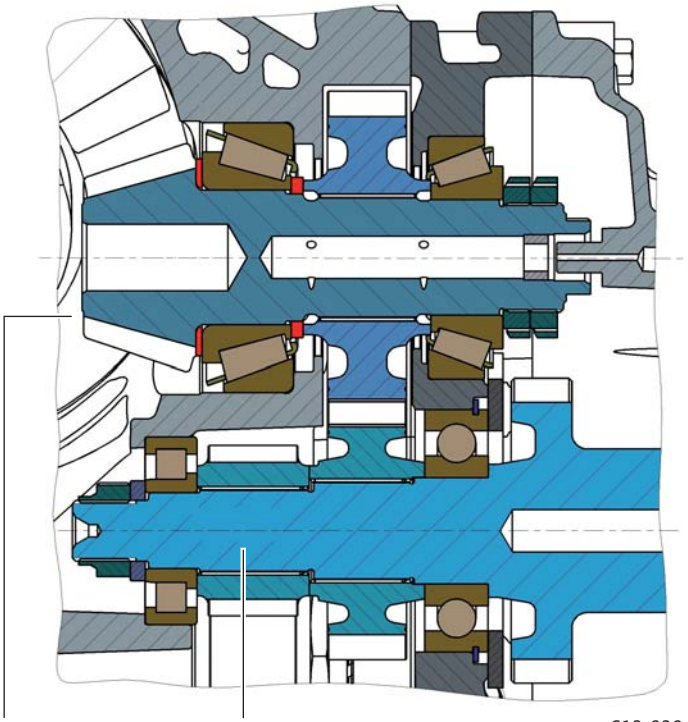
613_029

La figure représente la boîte mécanique à 6 rapports 086



613_028

Descente de mouvement pour pont arrière



613_030

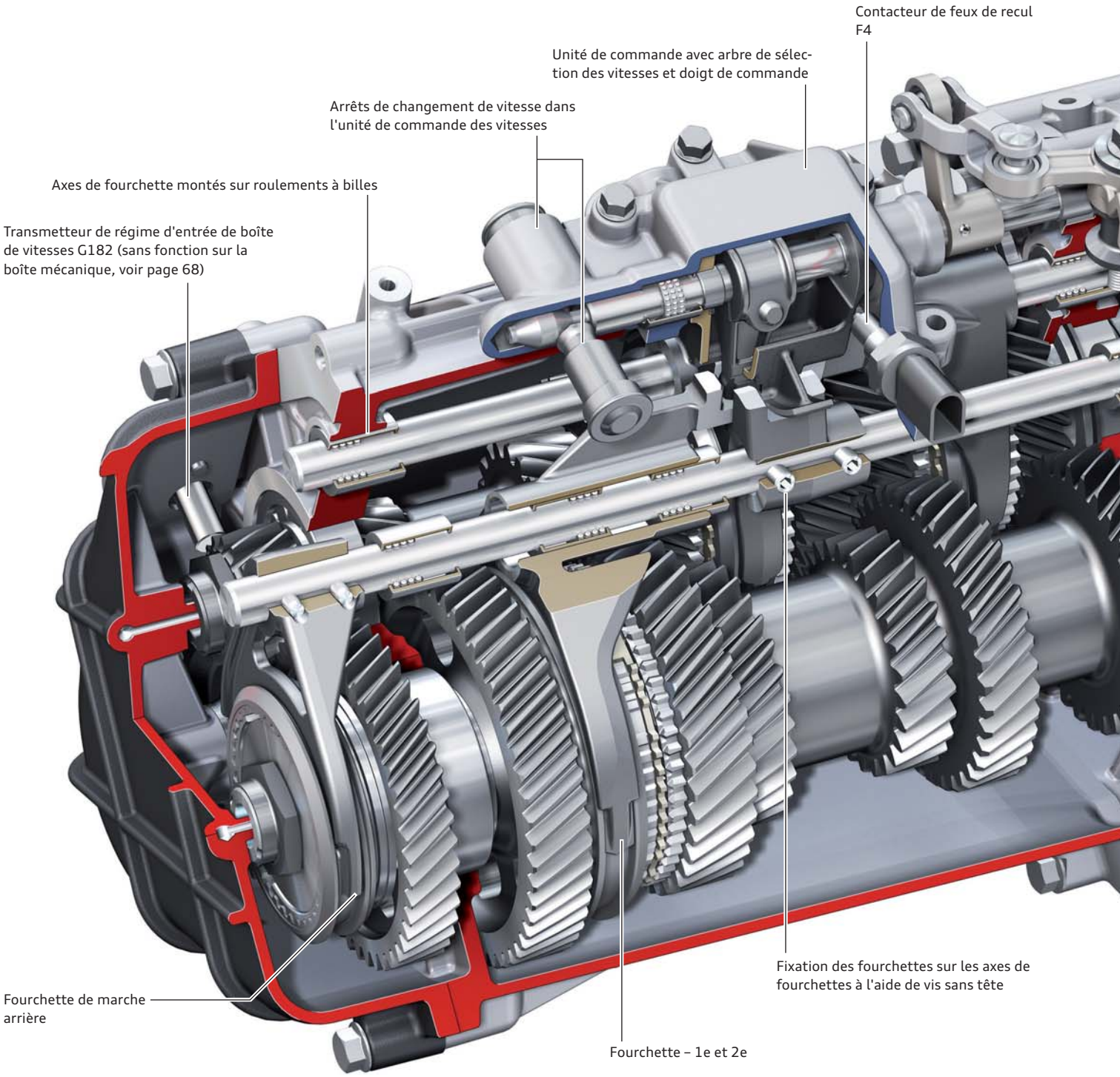
Filtre d'huile de boîte

Particularités de la boîte

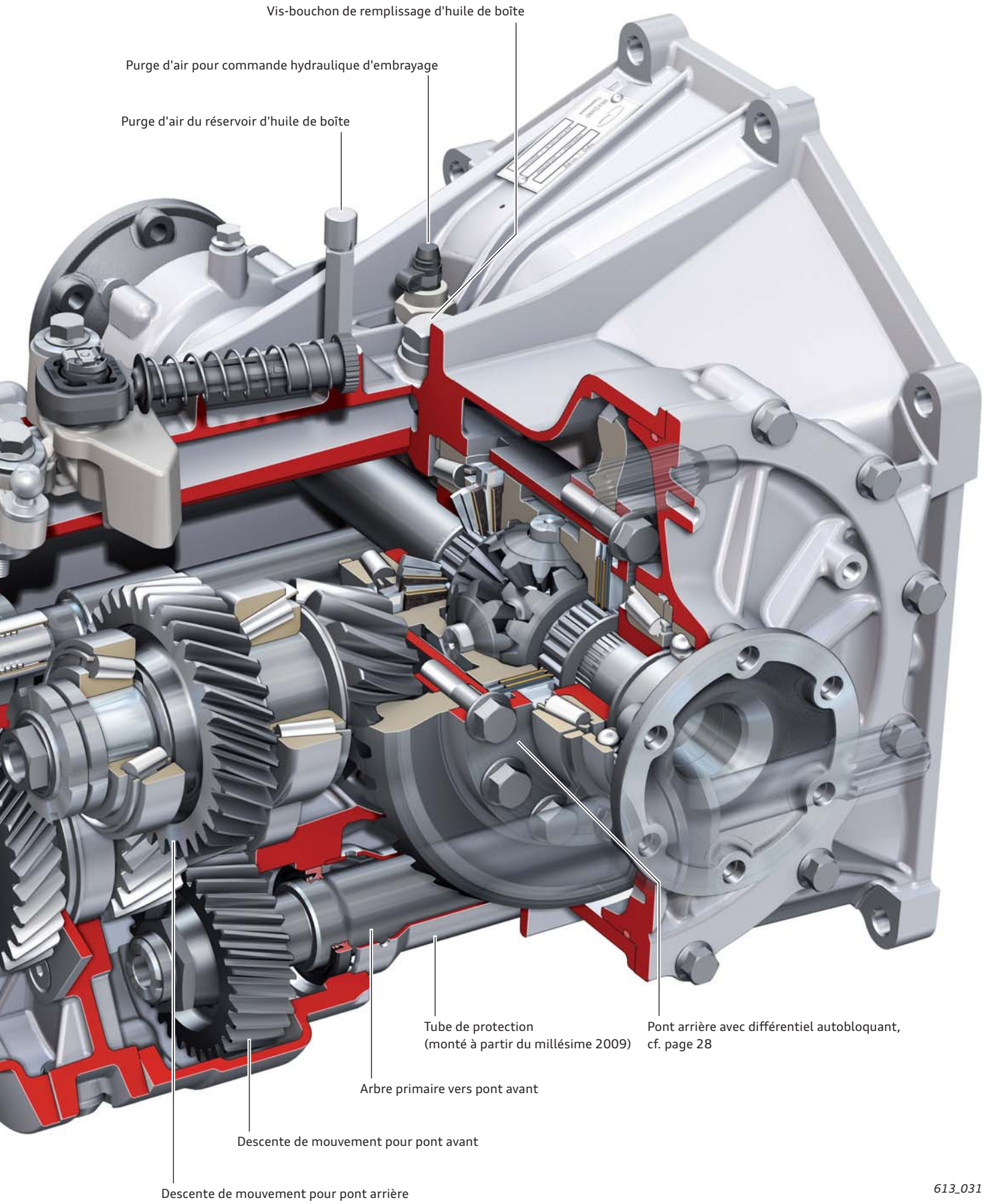
- Arbre primaire en deux parties doté de cannelures
- Arbre secondaire pour l'entraînement de l'essieu avant
- Pont avec différentiel autobloquant, cf. page 28
- Graissage de différents paliers, dentures et des pignons fous à l'aide de la pompe à huile, cf. page 30
- Refroidissement de l'huile de boîte à régulation thermostatique (sauf R8 GT), cf. page 32

Caractéristiques techniques

Désignation dans le Service	Boîte mécanique à 6 rapports 086	Boîte mécanique à 6 rapports automatisée 086 – R tronic
Désignation d'usine	ML600-6A	SL600-6A
Fabricant de la boîte	Oerlikon/Graziano	Oerlikon/Graziano
Fabricant de la commande électrohydraulique	–	Magneti Marelli
Capacité de couple	600 Nm	600 Nm
Démultiplication du pont	Voir ETKA (catalogue de pièces électronique)	
Circuit d'huile	Alimentation en huile à l'aide d'une pompe à huile intégrée Refroidissement de l'huile de boîte à commande thermostatique avec échangeur de chaleur air-huile Pas de périodicité de vidange – remplissage à vie	
Poids	env. 95 kg (avec huile)	env. 105 kg (avec huile)



Boîte mécanique à 6 rapports 086



613_031

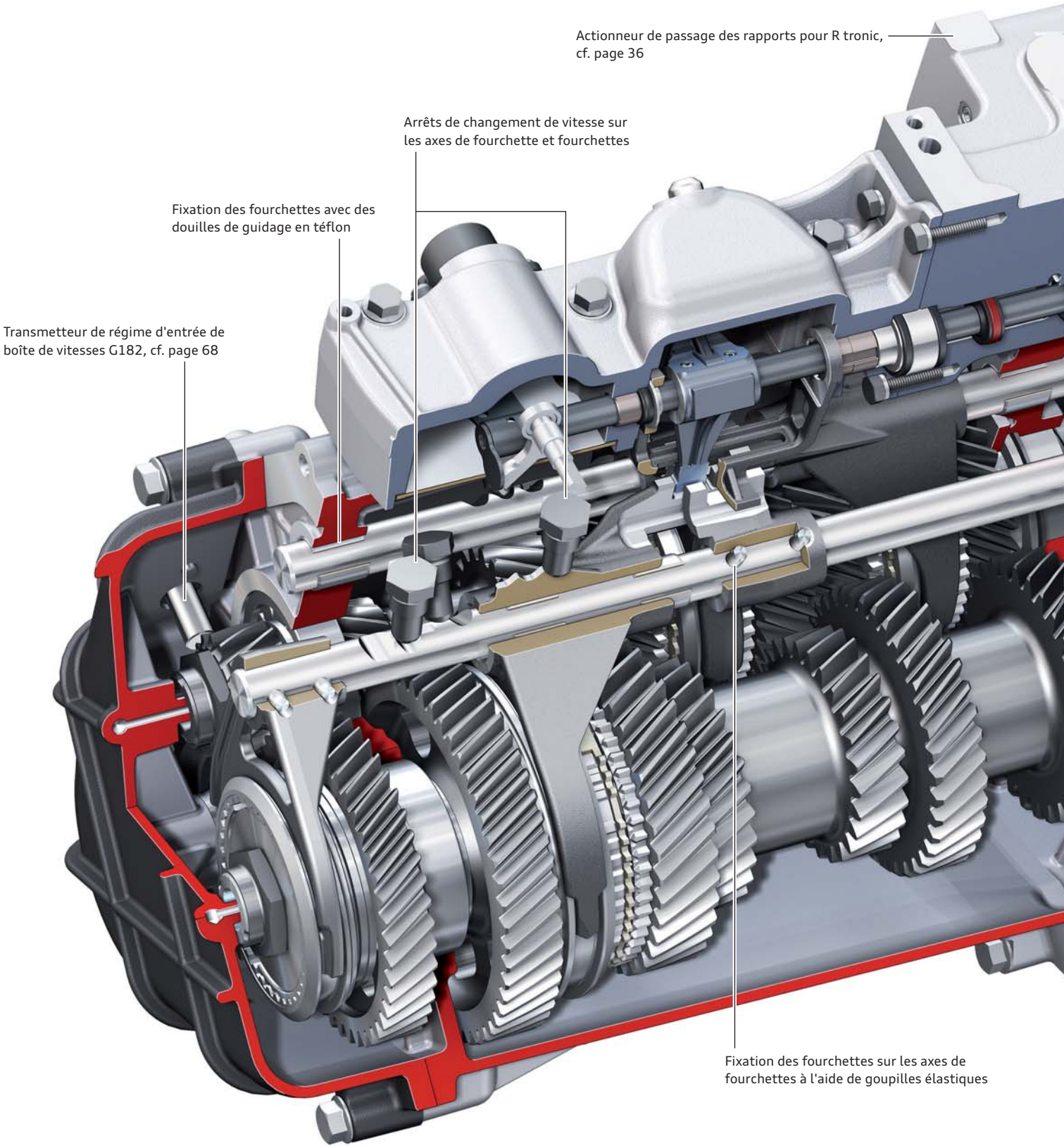
Boîte mécanique à 6 rapports automatisée 086 – R tronic

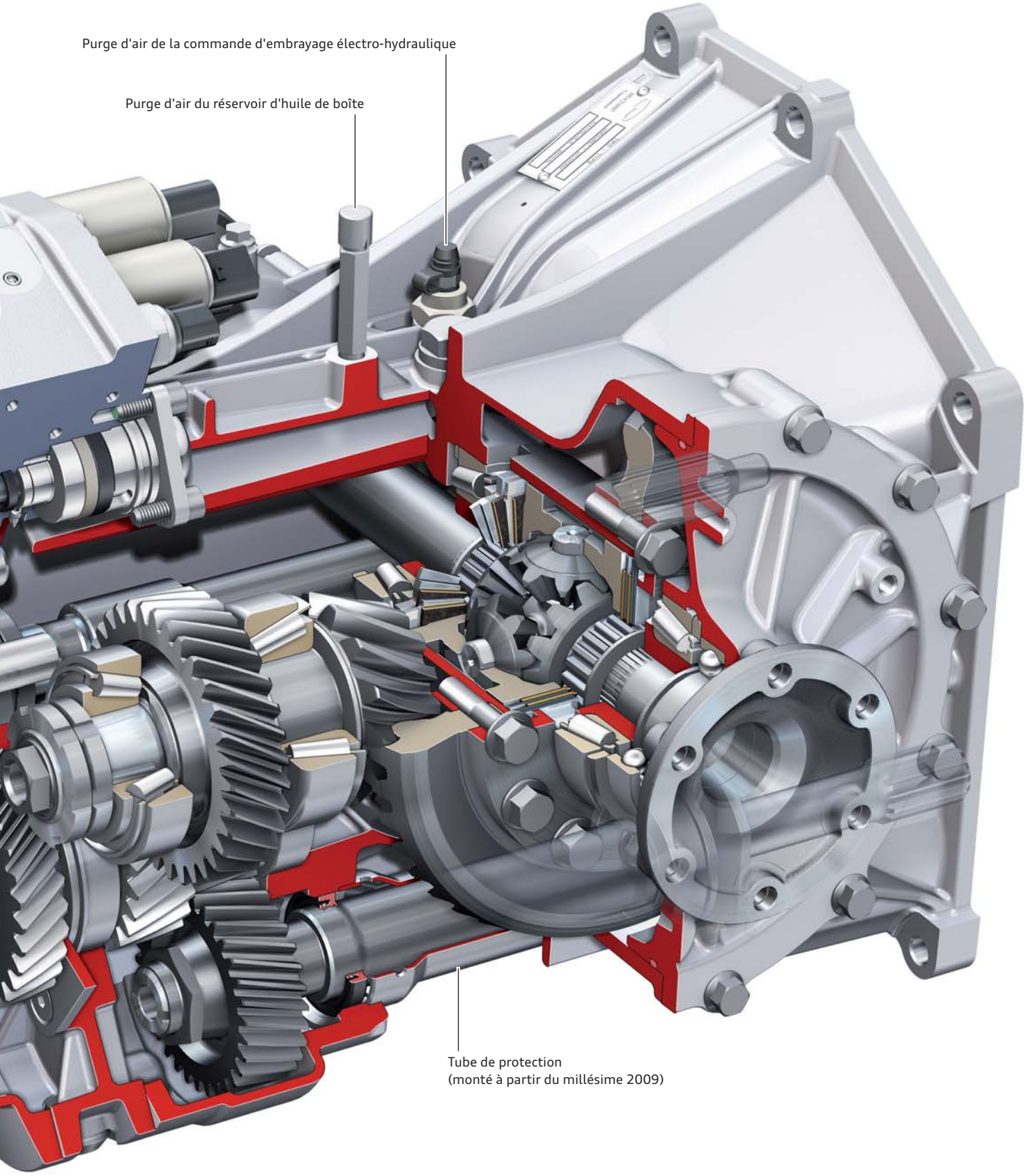
Dans le cas de la R8, Audi a opté pour une boîte mécanique automatisée, baptisée R tronic. La boîte R tronic se caractérise par une transmission du couple pratiquement sans pertes, un faible poids et des passages de rapports spontanés.
La R tronic n'est pas comparable à une boîte automatique classique à convertisseur de couple ni avec une boîte DSG à double embrayage.

La différence majeure réside dans le fait que, lors du changement de rapport, il y a une interruption totale de la force de traction. Cela peut se traduire par de légers mouvements de tangage, qui peuvent souvent être perçus comme gênants.

Les passages des vitesses sont, en fonction du profil de conduite et du programme de passage des rapports, orientés confort ou bien « courts et vifs ». Dans le cas de la R tronic, le confort n'est pas prioritaire. Le passage abrupt des rapports peut irriter la clientèle habituée à des berlines sport et les personnes changeant de voiture, bien qu'il fasse partie de l'expérience de conduite d'une véritable voiture de sport.

Des informations supplémentaires sur les particularités de la boîte R tronic sont fournies à la page 12.




Purge d'air de la commande d'embrayage électro-hydraulique
Purge d'air du réservoir d'huile de boîte
Tube de protection
(monté à partir du millésime 2009)

613_032

Pignonnerie – Commande interne – Synchronisation

Similitudes et différences de conception entre la boîte mécanique et la boîte R tronic

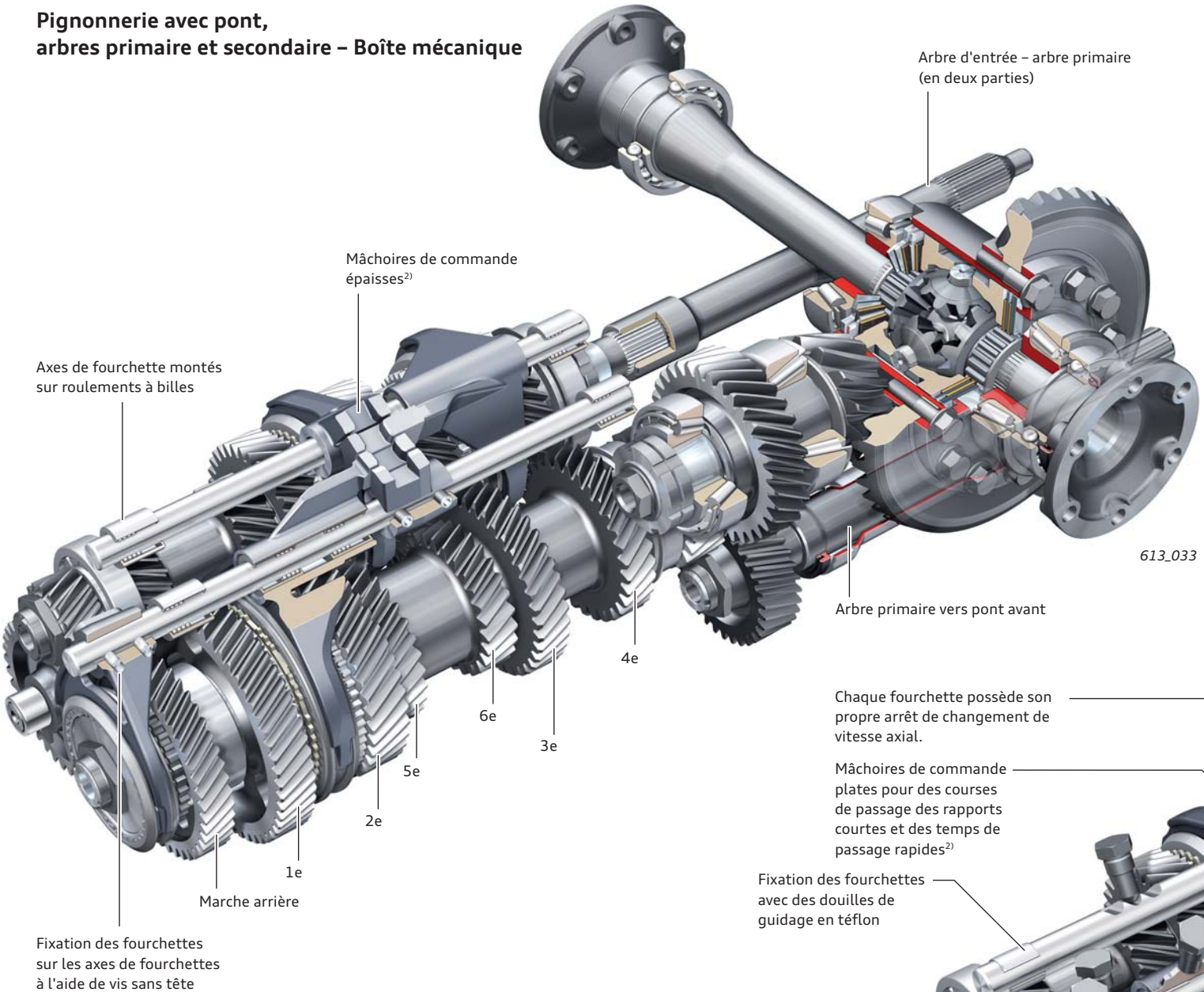
Similitudes[1]:

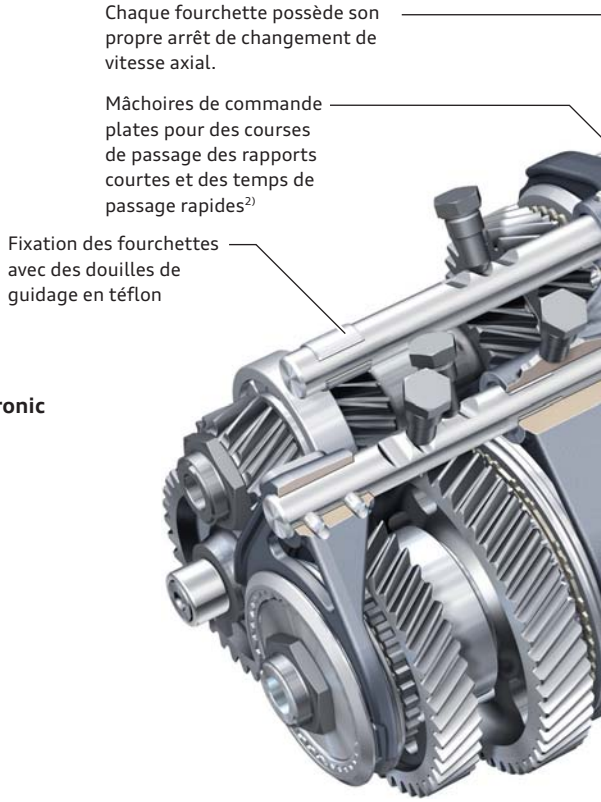
- Arbre d'entrée – arbre primaire (en deux parties)
- Fixation par paliers et synchronisation
- Arbre secondaire
- Arbre secondaire vers pont avant
- Pont arrière avec différentiel autobloquant

Différences :

- Mâchoires de commande des fourchettes
- Fixation des axes de fourchette
- Fixation des fourchettes sur les axes de fourchettes
- Arrêts de changement de vitesse

Pignonnerie avec pont, arbres primaire et secondaire – Boîte mécanique





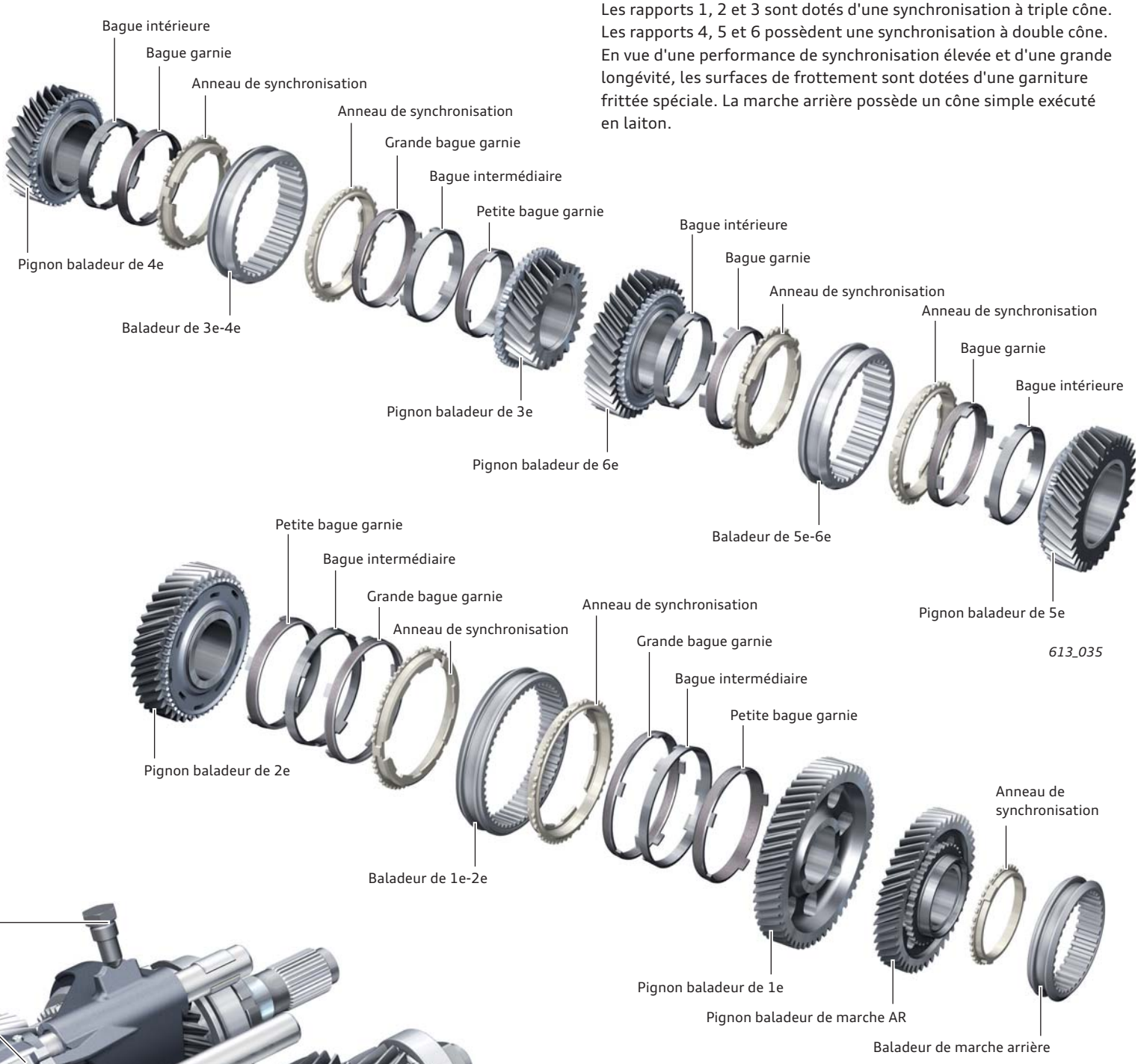
Pignonnerie – R tronic

[1] Les démultiplications des différents rapports et du pont varient en fonction du moteur.

[2] Avec l'utilisation de mâchoires de commande plus étroites sur la R tronic, l'angle de rotation de l'arbre de commande pour le changement de voie de passage a pu être réduit d'env. 15° (boîte mécanique) à env. 7°. Cela a permis de raccourcir les courses du levier de vitesses, ce qui réduit à son tour le temps de réaction du positionneur et autorise des temps de passage courts, voir également page 47.

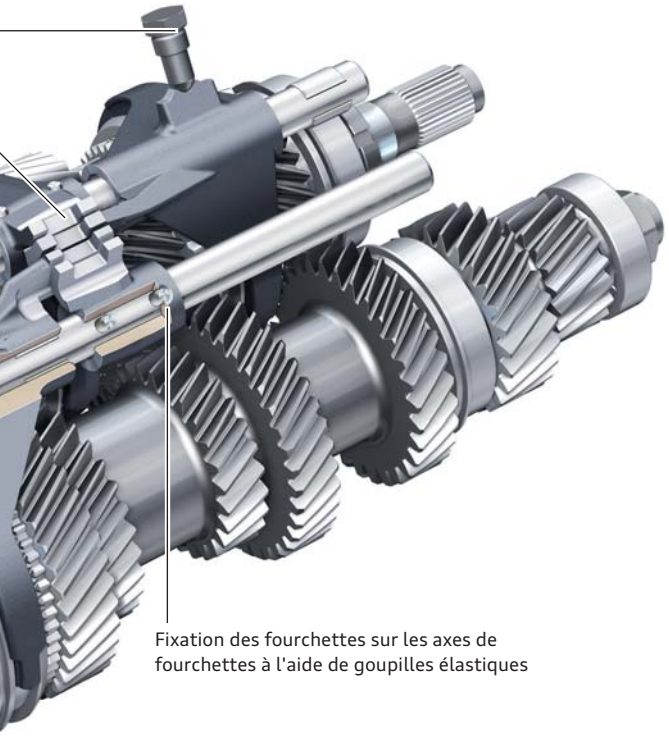
Synchronisation

Les rapports 1, 2 et 3 sont dotés d'une synchronisation à triple cône. Les rapports 4, 5 et 6 possèdent une synchronisation à double cône. En vue d'une performance de synchronisation élevée et d'une grande longévité, les surfaces de frottement sont dotées d'une garniture frittée spéciale. La marche arrière possède un cône simple exécuté en laiton.



613_035

613_036



Fixation des fourchettes sur les axes de fourchettes à l'aide de goupilles élastiques

613_034

Dans le cas de la boîte R tronic, les positions de passage des vitesses et les butées de fin de course des différents rapports doivent faire l'objet d'une adaptation dans le calculateur de boîte. On dispose pour cela, dans le testeur de diagnostic du véhicule, de la fonction « réglage de base du positionneur ». Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans le manuel de réparation et à la page 54.

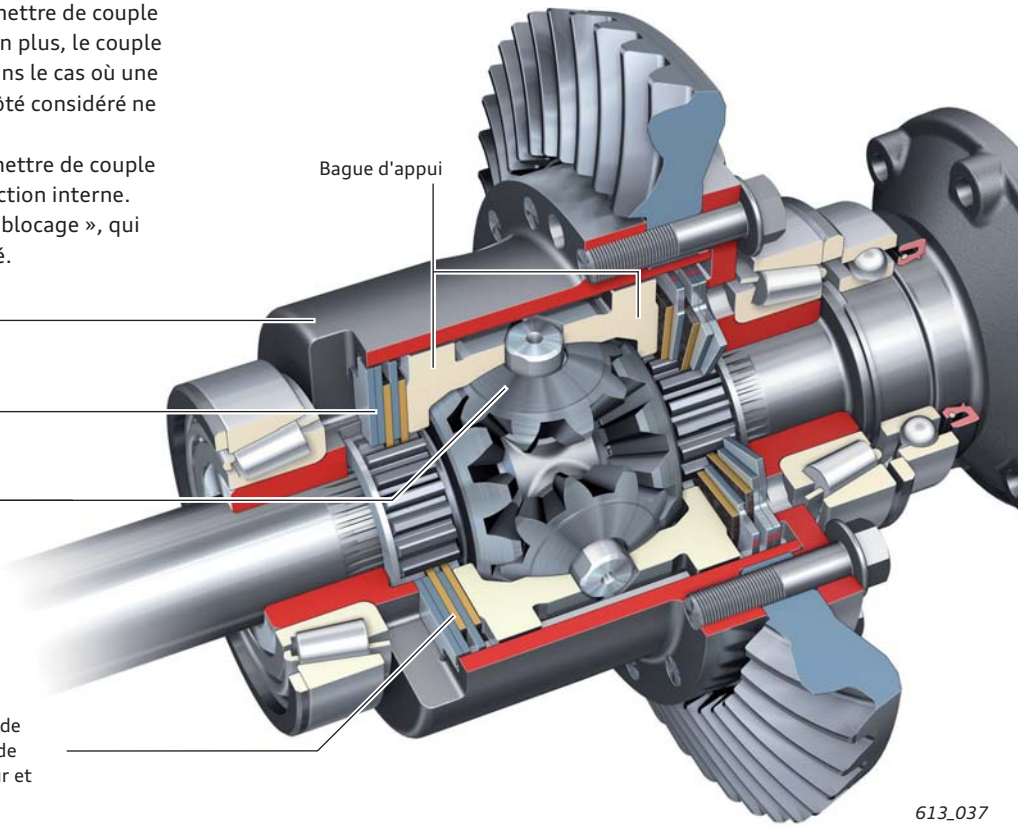
Pont arrière avec différentiel autobloquant

Sur les deux versions de boîte, un différentiel autobloquant dans le pont arrière améliore la capacité de traction au niveau de l'essieu arrière. Dans le cas notamment d'une accélération transversale élevée, il garantit que le couple d'entraînement ne soit pas interrompu.

Généralités

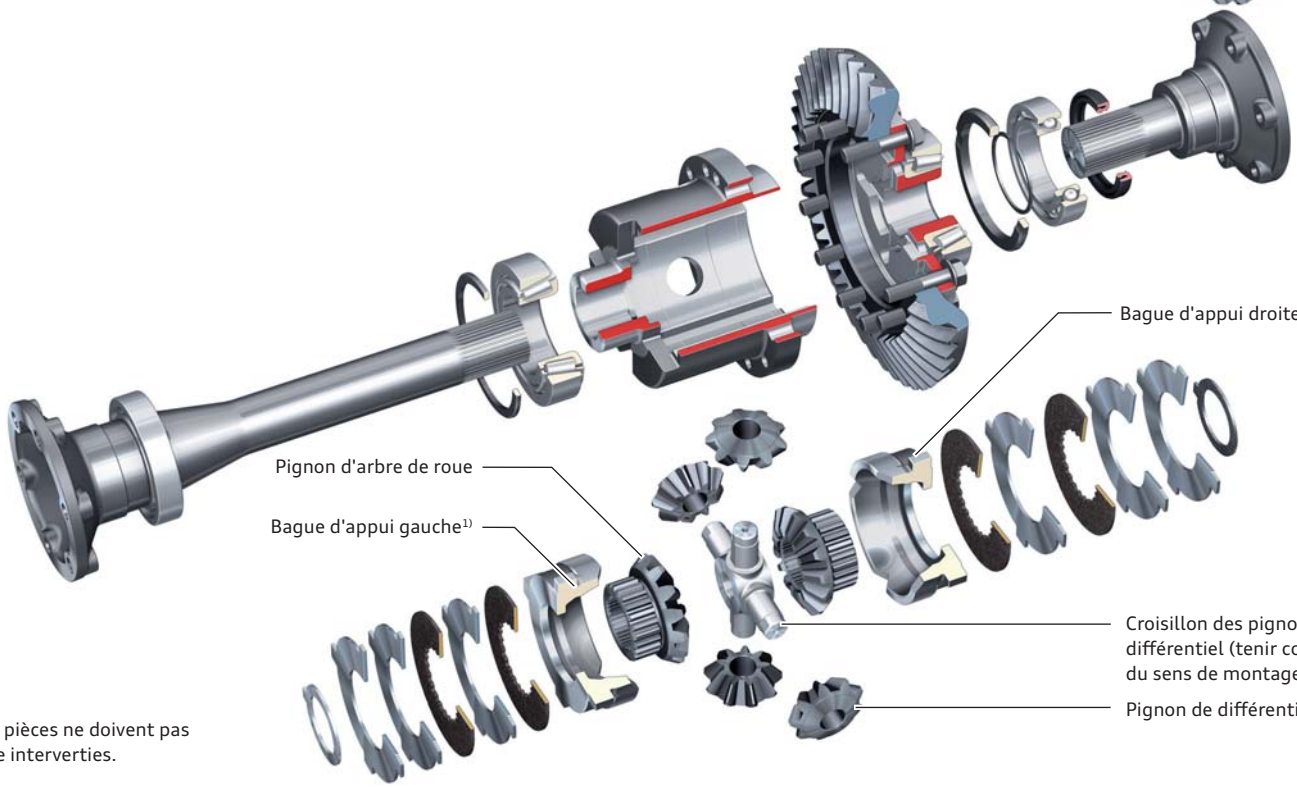
Le **différentiel ouvert** classique répartit toujours les couples d'entraînement de manière identique. La roue gauche et la roue droite transmettent ainsi les mêmes forces (50 : 50). Dans les virages, la roue intérieure au virage détermine, en raison de la répartition dynamique de la charge sur les roues, le couple pouvant être transmis par les roues, car c'est elle qui patine en premier. Dans ce cas, la roue intérieure ne peut pas transmettre de couple et, par conséquent, le côté extérieur au virage non plus, le couple de sortie est interrompu. Cela vaut également dans le cas où une roue arrive par ex. sur du verglas, auquel cas le côté considéré ne peut pas transmettre de couple.
Le côté opposé ne peut alors pas non plus transmettre de couple
Un différentiel présente toujours une certaine friction interne. Cette friction se traduit par un faible « couple de blocage », qui agit en tant que « couple d'appui » de l'autre côté.

Dans le cas d'un **différentiel autobloquant**, il y a, en fonction du taux de blocage, transposition d'un couple donné de la roue qui tourne plus vite à la roue tournant plus lentement (côté intérieur du virage). En conduite normale dans les virages, il y a alors génération d'effets directionnels s'opposant au sens de braquage.
Le véhicule a dans un premier temps tendance à sous-virer. Lorsque l'on prend les virages à grande vitesse, le comportement est modifié. La roue intérieure au virage est délestée et a tendance à patiner. Le différentiel autobloquant transmet le couple à la roue extérieure au virage et l'essieu peut à nouveau transmettre un couple.



Les disques d'embrayage sont des disques acier revêtus de molybdène, qui leur confère leur résistance. Le réglage de l'embrayage multidisques s'effectue chez le constructeur et ne doit pas être modifié.

613_037



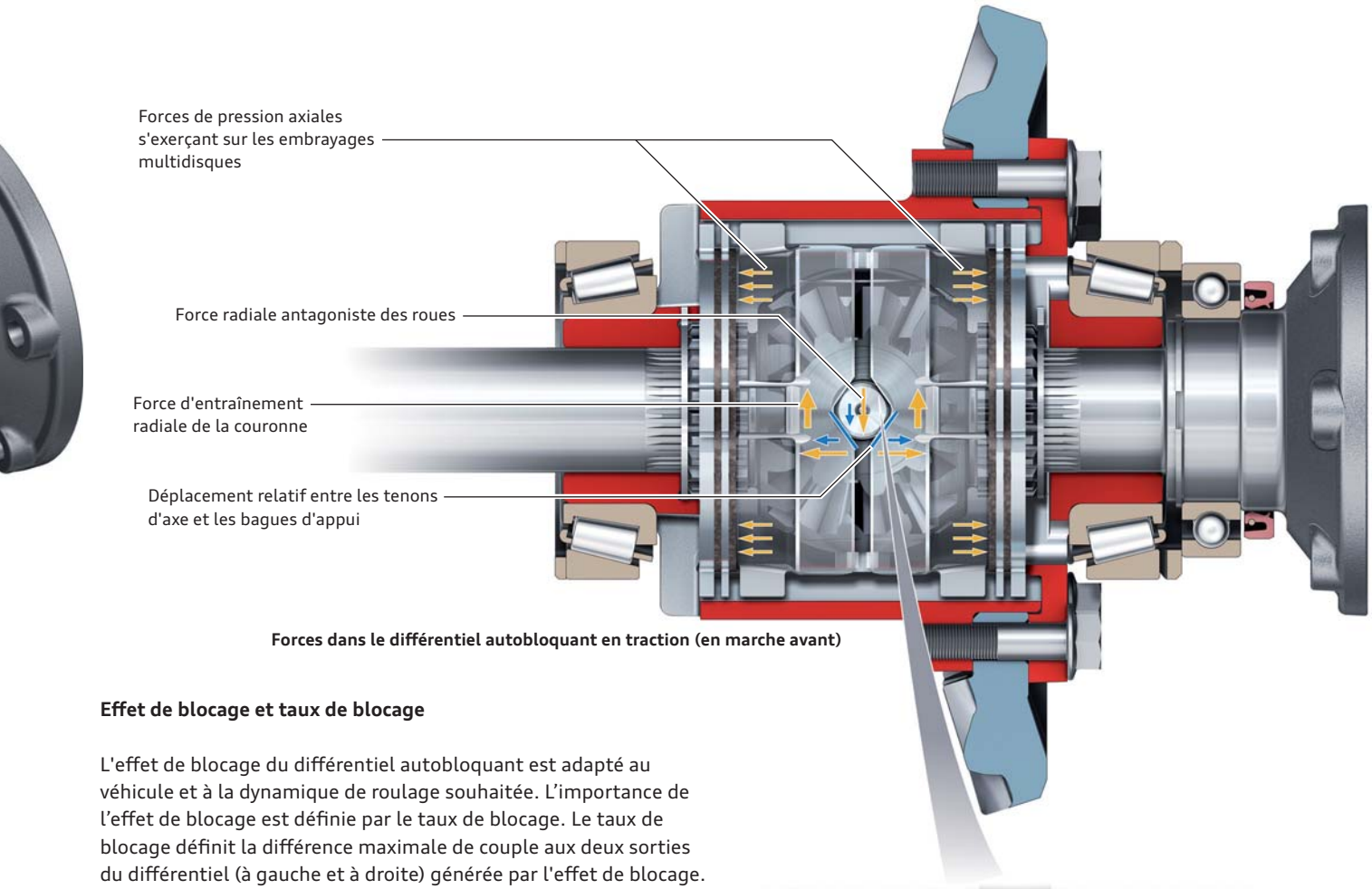
613_038

[1)] Les pièces ne doivent pas être interverties.

Conception et fonctionnement

Le couple d'entraînement de l'arbre du pignon d'attaque à la couronne est transmis aux deux bagues d'appui par le boîtier de différentiel. Les bagues d'appui possèdent respectivement quatre évidements coniques, dans lesquels est fixé le croisillon.
Le croisillon forme les tenons d'axe pour les quatre pignons de différentiel. Les tenons d'axe sont aplatis selon le même angle que les évidements des bagues d'appui. On obtient ainsi une surface d'appui entre les tenons d'axe et les bagues d'appui.
Dès qu'un couple est induit, il y a action antagoniste des forces de rotation des bagues d'appui et des tenons d'axe.
Les évidements coniques jouent le rôle de rampes (plan incliné) et les tenons d'axe écartent les bagues d'appui axialement comme une clavette.

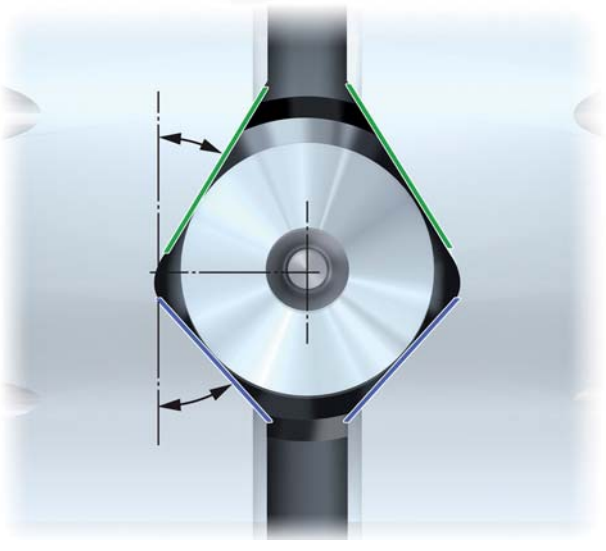
Les forces de pression axiale générées par l'effet de clavette agissent sur les deux embrayages multidisques gauche et droit et provoquent un couple d'embrayage asservi à la charge.
Ce couple d'embrayage sert de couple de blocage et fournit l'effet de blocage. Les disques extérieurs (disques acier) sont solidaires du boîtier de différentiel et les disques intérieurs s'engrènent dans les pignons d'arbre de roue. Une partie du couple d'entraînement est ainsi directement transmise du boîtier de différentiel aux roues.



Forces dans le différentiel autobloquant en traction (en marche avant)

Effet de blocage et taux de blocage

L'effet de blocage du différentiel autobloquant est adapté au véhicule et à la dynamique de roulage souhaitée. L'importance de l'effet de blocage est définie par le taux de blocage. Le taux de blocage définit la différence maximale de couple aux deux sorties du différentiel (à gauche et à droite) générée par l'effet de blocage.
Le différentiel autobloquant de l'Audi R8 se caractérise par un taux de blocage nominal de 25 % en traction et de 45 % en décélération.
L'un des paramètres de définition du taux de blocage est l'angle de rampe, qui joue un rôle essentiel pour la force de pression sur les embrayages multidisques. Des angles de rampe différents en phase de traction et de décélération assurent l'adaptation de l'effet de blocage pour ces deux situations de conduite différentes.



Indications relatives au fonctionnement

Le différentiel a une action purement mécanique, est autobloquant et agit dès que le couple d'entraînement est induit. Cela se manifeste par des tensions au niveau des roues arrière lors de la négociation de virages étroits avec un couple d'entraînement élevé simultané. Les roues ont alors tendance à gommer. Des vibrations sensibles dans la transmission en sont la conséquence.

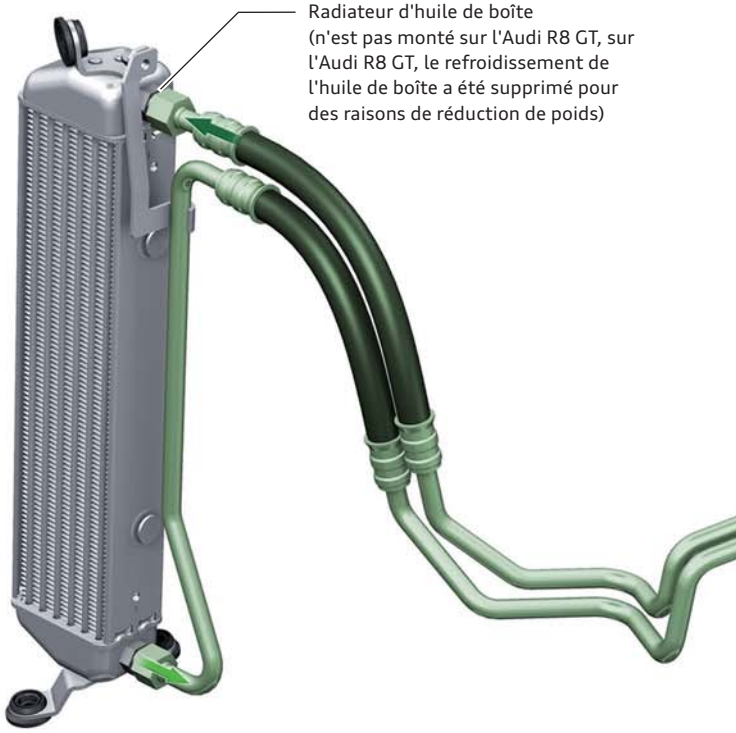
613_039

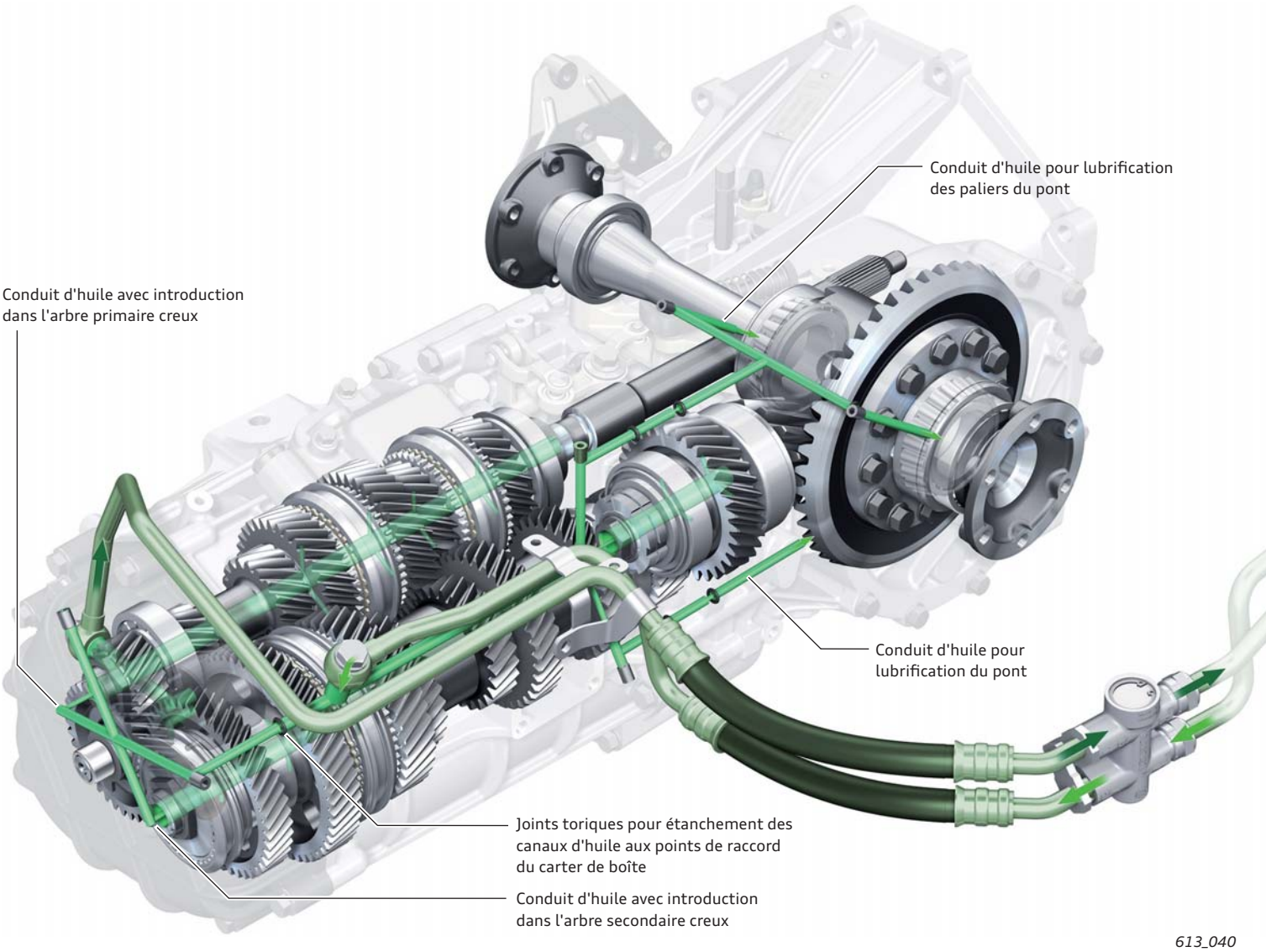
Circuit d'huile – Graissage

L'alimentation en huile de lubrification et de refroidissement de la pignonnerie et du pont est assurée à partir d'un réservoir d'huile commun. La même huile de boîte est utilisée pour les deux versions de boîte – boîte mécanique et R tronic.

Un graissage ciblé à l'aide d'une pompe à huile permet un niveau d'huile de boîte faible et assure la lubrification même en cas d'accélération transversale et longitudinale élevée. Le faible niveau d'huile permet de réduire les pertes par agitation et d'améliorer le rendement de la boîte de vitesses.

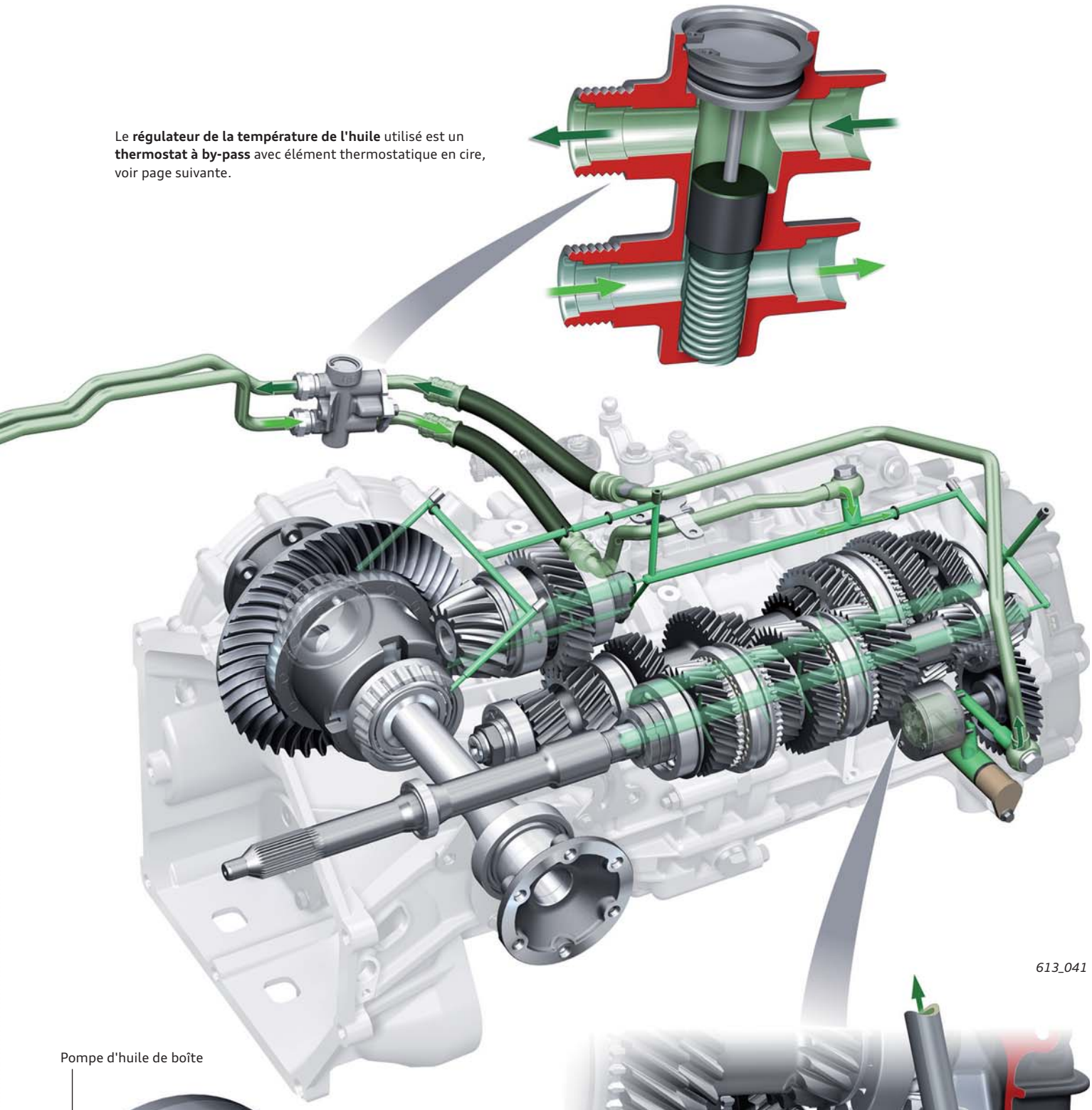
Un radiateur d'huile intégré dans le circuit d'huile (échangeur de chaleur air-huile) réduit la sollicitation thermique de l'huile de boîte et des composants de la boîte. Un thermostat régule le flux d'huile en direction du radiateur d'huile.
L'huile refoulée par la pompe à huile est d'abord acheminée au thermostat. En fonction de la température de l'huile, l'huile est soit acheminée en passant par le radiateur d'huile, soit directement réacheminée à la boîte.
Des canaux d'huile dans les éléments du carter de boîte répartissent l'huile en direction des points à lubrifier.
La lubrification des paliers des pignons des arbres primaire et secondaire s'effectue via les arbres creux. Des orifices transversaux dans les arbres acheminent l'huile aux paliers.





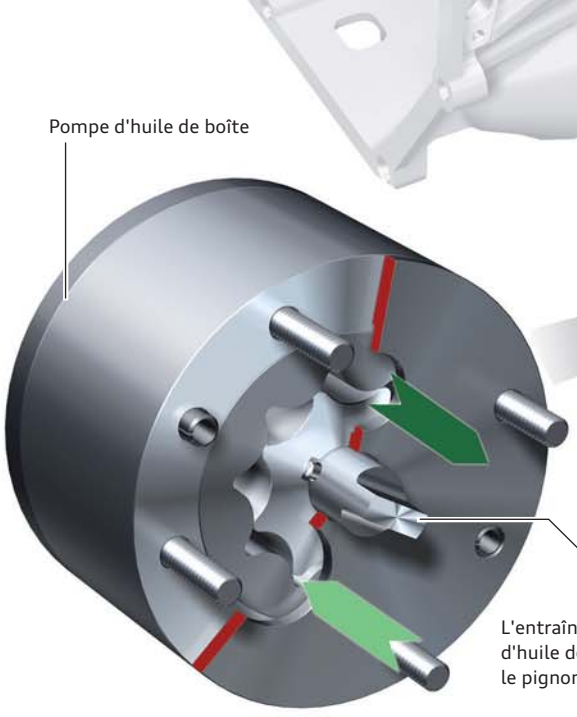
613_040

Le **régulateur de la température de l'huile** utilisé est un **thermostat à by-pass** avec élément thermostatique en cire, voir page suivante.

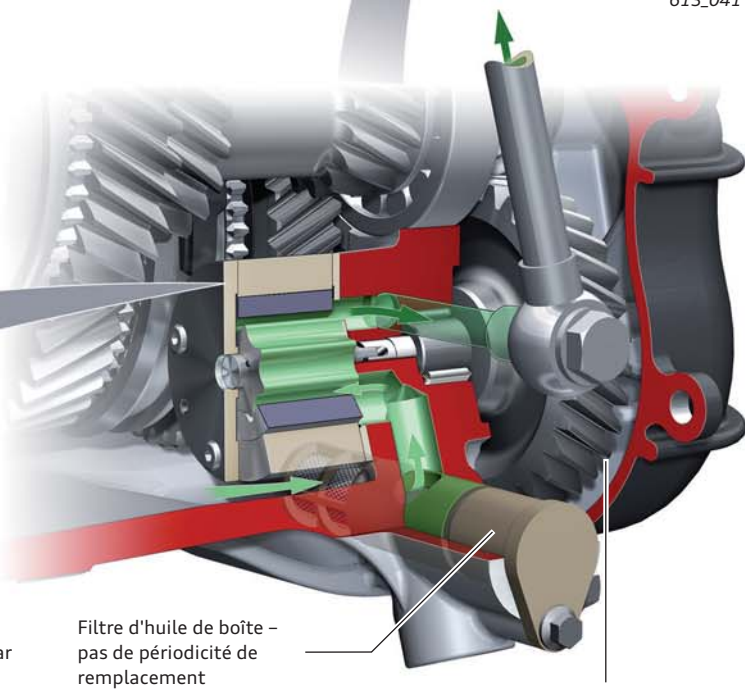


613_041

Pompe d'huile de boîte



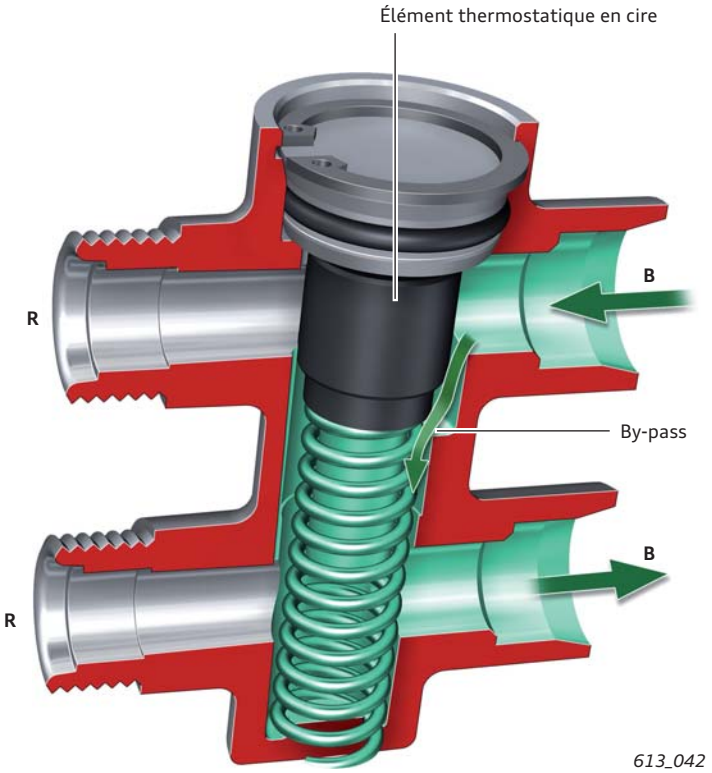
L'entraînement de la pompe d'huile de boîte est assuré par le pignon de marche arrière.



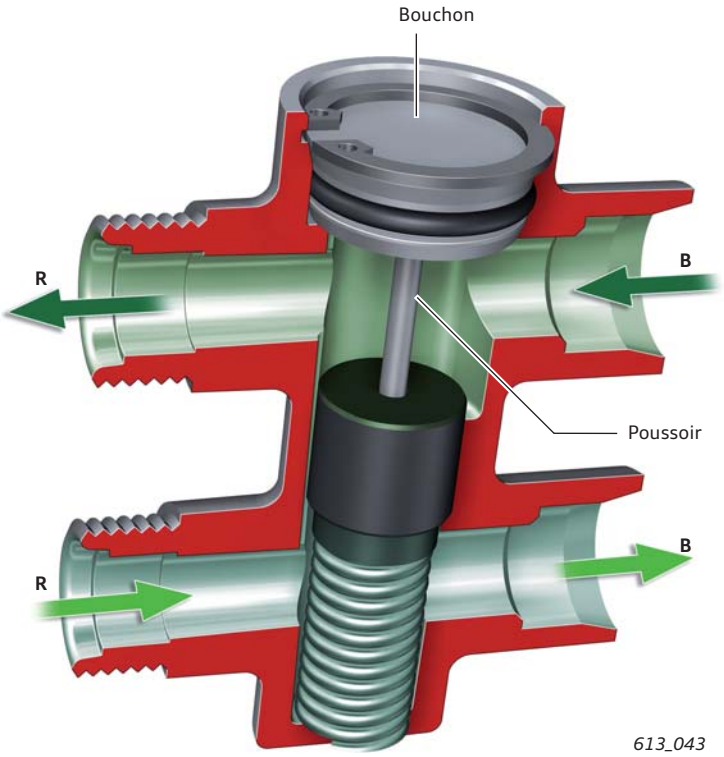
Filtre d'huile de boîte – pas de périodicité de remplacement

Pignon de marche arrière

Refroidissement de l'huile de boîte



613_042



613_043

Fonctionnement du thermostat à by-pass avec élément thermostatique en cire

Thermostat fermé

L'élément thermostatique en cire est simultanément le tiroir du thermostat et il régule l'arrivée au radiateur. À l'état fermé, une faible quantité d'huile de boîte est refoulée par le by-pass et retourne à la boîte. L'huile de boîte passe alors le long de l'élément thermostatique en cire et le réchauffe.

Thermostat ouvert

À partir d'une température d'env. 75 °C, le poussoir commence à repousser l'élément thermostatique en cire vers le bas, à l'encontre de l'action du ressort. L'arrivée au radiateur est ainsi libérée.
À partir d'une température d'env. 90 °C, le thermostat est entièrement ouvert.

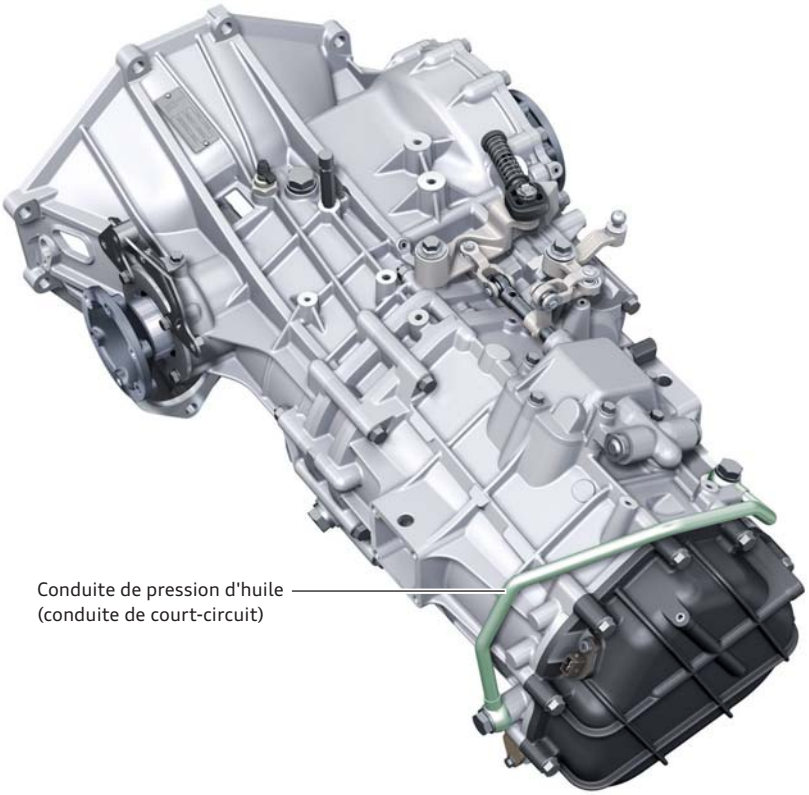
Légende :

B Depuis ou vers la boîte
R Depuis ou vers le radiateur

Remarques
Des impuretés dans l'huile de boîte (telles qu'abrasion, copeaux, émulsions) se répartissent également dans le système de refroidissement et peuvent se déposer dans le radiateur d'huile et le thermostat à by-pass. C'est pourquoi il faut rincer avec soin le système de refroidissement en cas de réparation ou d'échange de la boîte. Il faut pour cela débrancher les conduites du thermostat et du radiateur pour rincer les différents composants. Il faut s'assurer que toutes les impuretés soient éliminées.
En cas de doute, il faut remplacer des composants tels que le radiateur d'huile ou le thermostat. Des impuretés résiduelles sont à l'origine de nouvelles réclamations ou d'endommagements de la boîte ! Des impuretés peuvent colmater le by-pass du thermostat, ce qui risque à son tour de perturber ou d'inhiber la fonction du thermostat.
Si le système de refroidissement a été ouvert lors d'une réparation (le radiateur d'huile est alors vidé), il faut, en vue du réglage correct du niveau d'huile de boîte, amener l'huile à une température supérieure à la température d'ouverture du thermostat, pour que l'huile puisse se répartir dans l'intégralité du système.

Particularité de l'Audi R8 GT

En raison de la construction allégée de l'Audi R8 GT, il n'est pas monté de radiateur d'huile de boîte.
Pour maintenir le circuit d'huile comme auparavant, les conduites de pression d'huile allant au et venant du radiateur d'huile sont remplacées par une « conduite de court-circuit ».



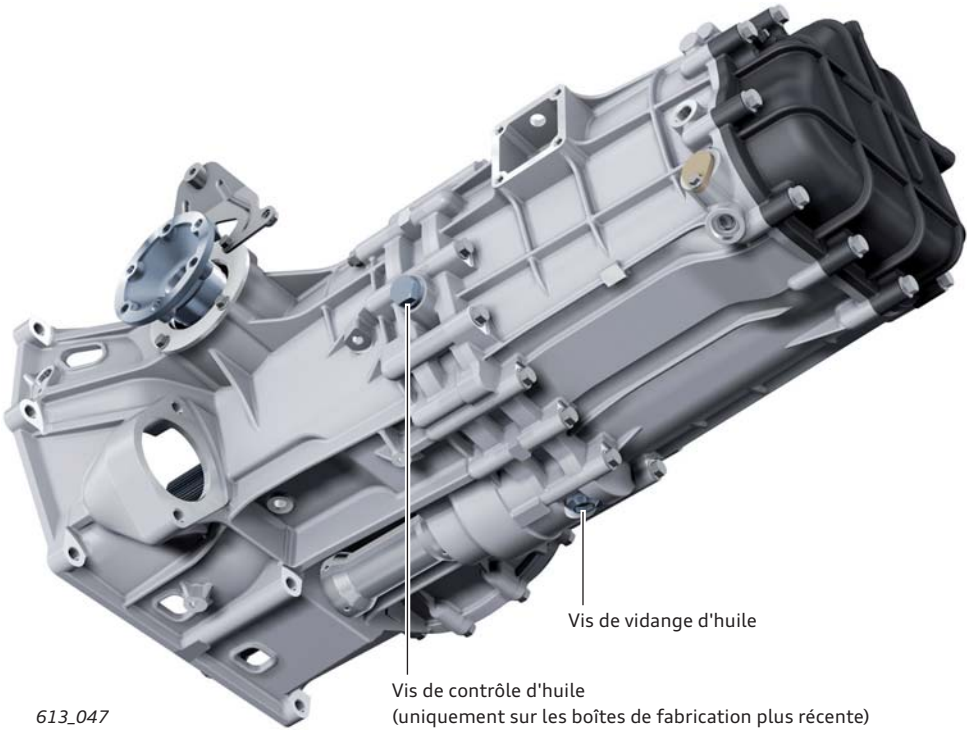
613_044

Particularité lors du contrôle du niveau d'huile de boîte (tous les modèles)

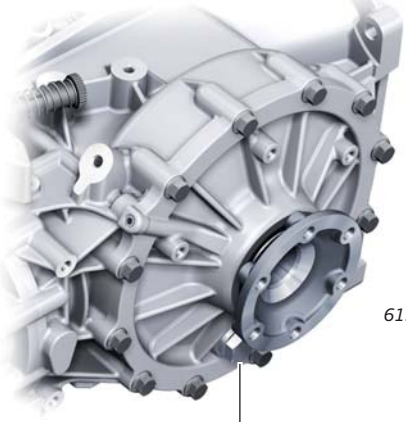
Les boîtes de version plus ancienne ne possèdent pas de vis-bouchon de contrôle d'huile. Pour vérifier le niveau d'huile, il faut entièrement vidanger l'huile de boîte et remplir à nouveau la quantité prescrite. La vis pouvant être prise par mégarde pour une vis-bouchon sur le couvercle du carter de pont (fig. 613_046) de cette boîte ne doit pas être utilisée pour le contrôle du niveau d'huile (niveau d'huile erroné) !
Les boîtes plus récentes possèdent une vis-bouchon de contrôle d'huile, permettant le réglage correct du niveau d'huile.
Toutes les boîtes possèdent une vis de remplissage d'huile ainsi qu'une vis de vidange d'huile.

Veuillez tenir compter des instructions et indications du Manuel de Réparation !

613_045



613_047



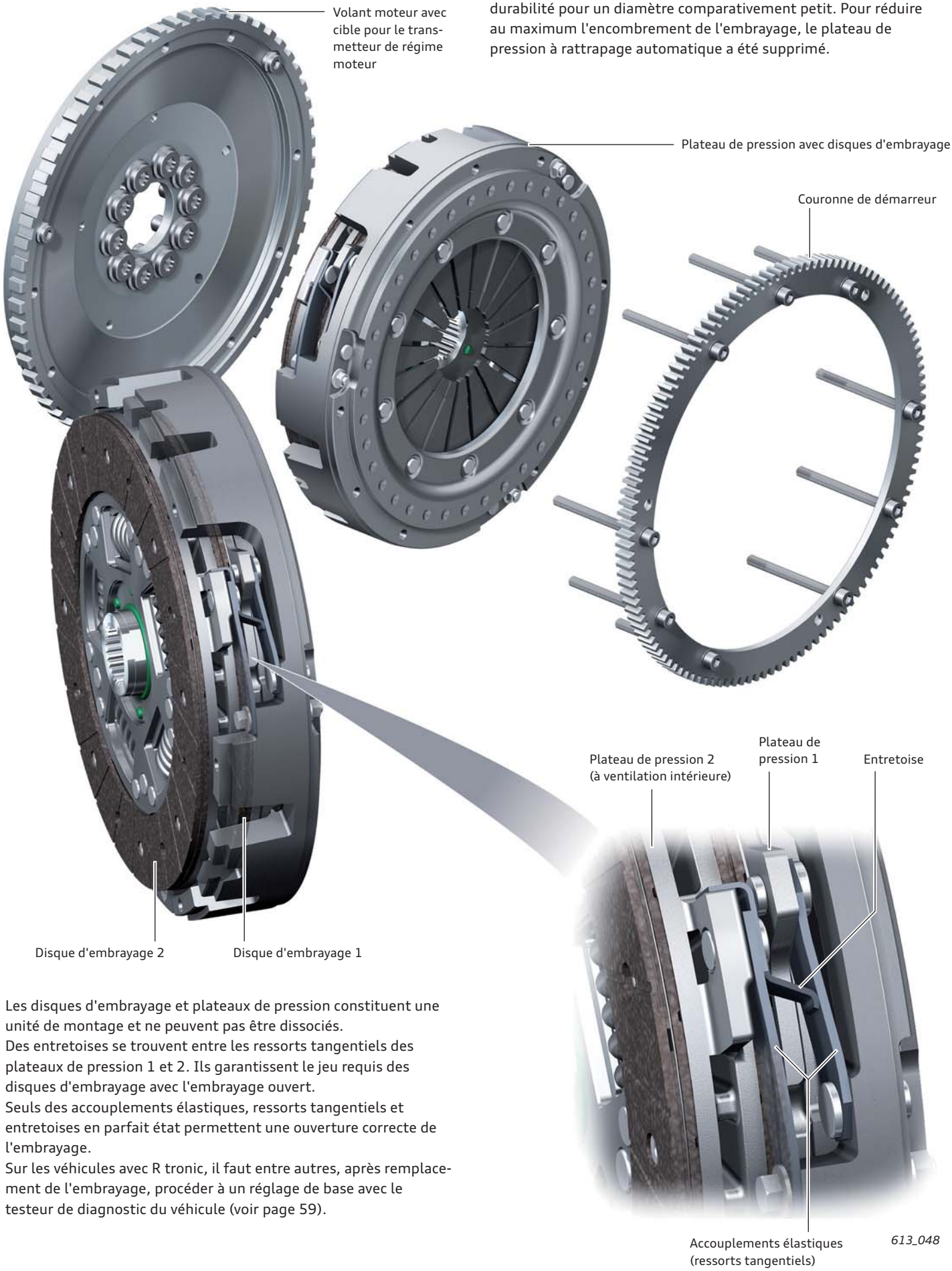
613_046

Les boîtes de fabrication plus ancienne ont ici une vis de contrôle.
Cette vis ne doit pas être utilisée pour le contrôle du niveau d'huile !

Embrayage

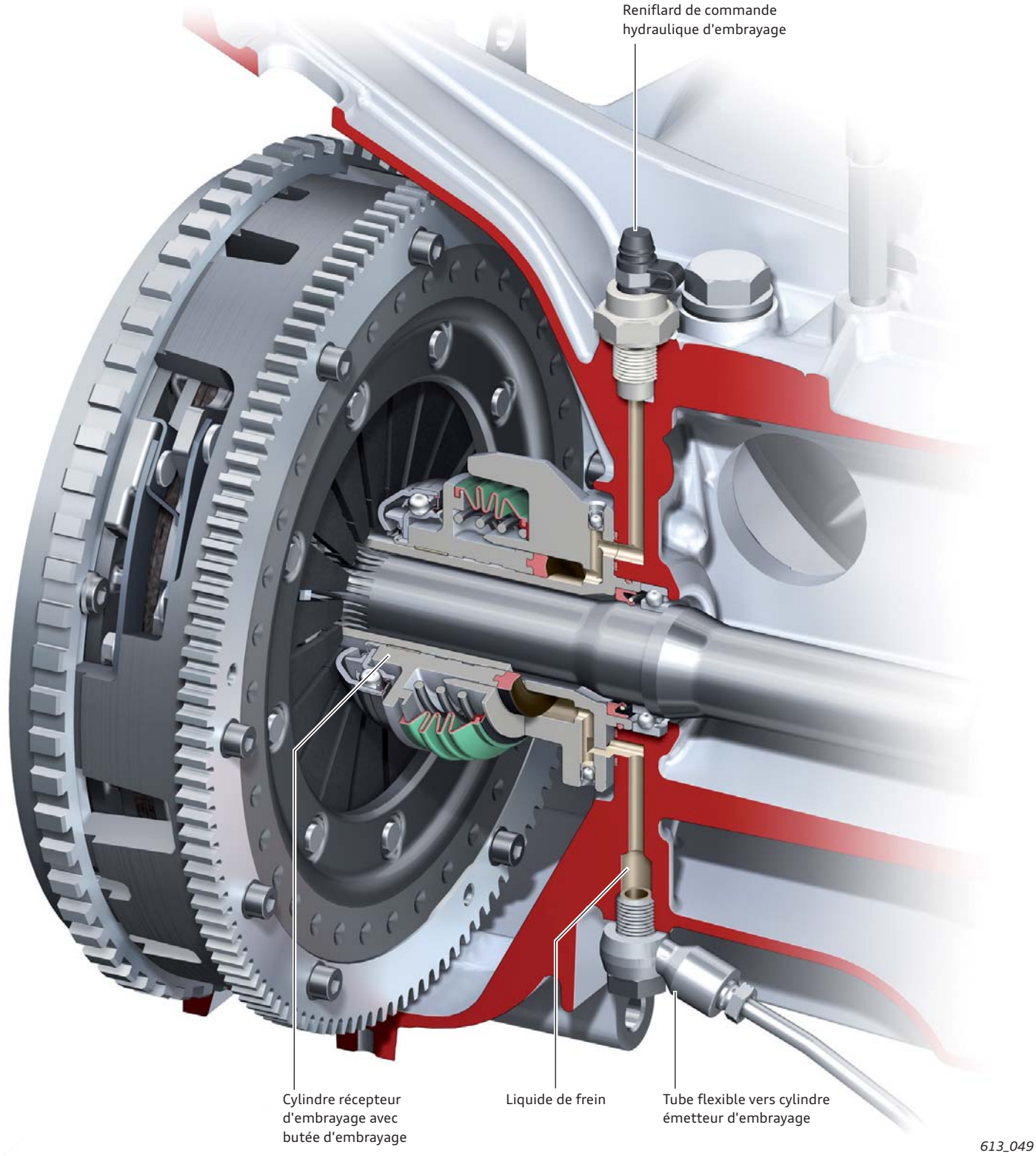
Embrayage bidisque

Dans le cas de la boîte mécanique comme de la R tronic, le couple moteur est transmis via un embrayage bidisque. L'avantage d'un embrayage bidisque est la transmission de couple élevée et la durabilité pour un diamètre comparativement petit. Pour réduire au maximum l'encombrement de l'embrayage, le plateau de pression à rattrapage automatique a été supprimé.



Les disques d'embrayage et plateaux de pression constituent une unité de montage et ne peuvent pas être dissociés.
Des entretoises se trouvent entre les ressorts tangentiels des plateaux de pression 1 et 2. Ils garantissent le jeu requis des disques d'embrayage avec l'embrayage ouvert.
Seuls des accouplements élastiques, ressorts tangentiels et entretoises en parfait état permettent une ouverture correcte de l'embrayage.
Sur les véhicules avec R tronic, il faut entre autres, après remplacement de l'embrayage, procéder à un réglage de base avec le testeur de diagnostic du véhicule (voir page 59).

Commande d'embrayage – boîte mécanique



613_049

Le débrayage est assuré, sur la boîte mécanique comme sur la R tronic, par une butée d'embrayage à commande hydraulique. Dans le cas de cette conception, le cylindre récepteur d'embrayage et la butée d'embrayage constituent une unité, montée concentriquement par rapport à l'arbre d'entrée de boîte et l'embrayage. Cette construction ne possède pas de leviers ni de points de fixation supplémentaires, qui risquent d'être à l'origine de pertes par frottement accrues, au fur et à mesure que le temps d'utilisation augmente, notamment. En outre, elle assure un débrayage centré et donc plus uniforme de l'embrayage.

Sur la boîte mécanique, du liquide de frein est utilisé comme pour les commandes d'embrayage classiques. Sur la boîte R tronic, de l'huile hydraulique est utilisée comme fluide hydraulique. Les composants, tels que joints et joints toriques, sont adaptés au fluide considéré et ne doivent pas entrer en contact avec l'autre type de fluide.
Comme la forme des composants est identique, il y a ici risque de confusion. C'est pourquoi il faut être particulièrement vigilant dans le cas de ces composants, de façon que les pièces correctes soient utilisées.
La purge d'air de l'embrayage s'effectue, dans le cas de la boîte mécanique, selon la méthode habituelle.

R tronic – Unité de commande hydraulique

Aperçu du système

Dans le cas de la R tronic, le passage des rapports et l'actionnement de l'embrayage sont assurés électrohydrauliquement par une unité de commande hydraulique. Cette dernière se compose de **l'unité hydraulique pour R tronic** et de **l'actionneur de passage des rapports pour R tronic.**

L'**unité hydraulique** fournit à l'actionneur de passage des rapports la pression d'huile nécessaire. Pour cela, il existe un circuit d'huile distinct (huile hydraulique), dont la pression du système se situe entre 40 et 50 bars.

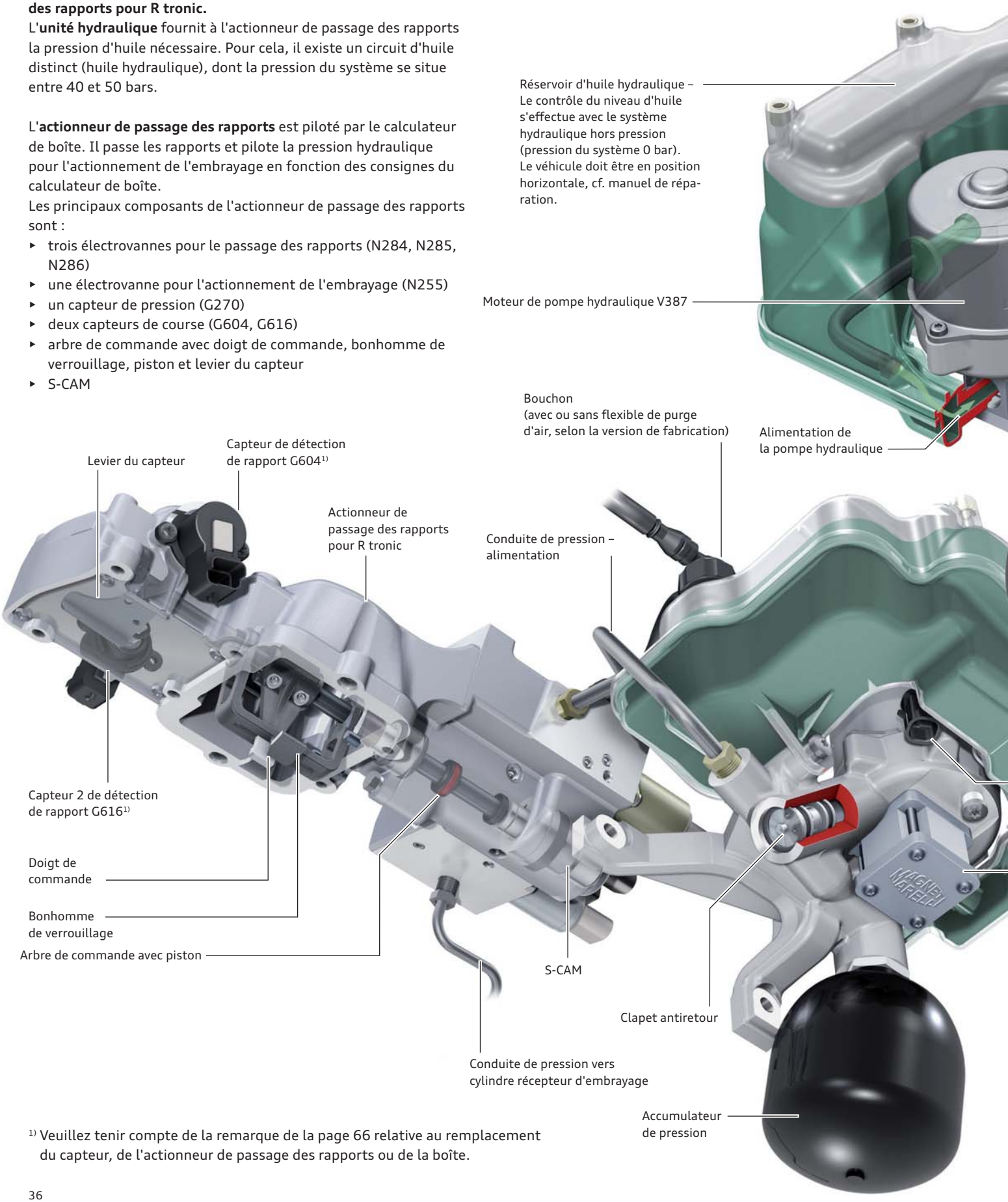
L'**actionneur de passage des rapports** est piloté par le calculateur de boîte. Il passe les rapports et pilote la pression hydraulique pour l'actionnement de l'embrayage en fonction des consignes du calculateur de boîte.

Les principaux composants de l'actionneur de passage des rapports sont :

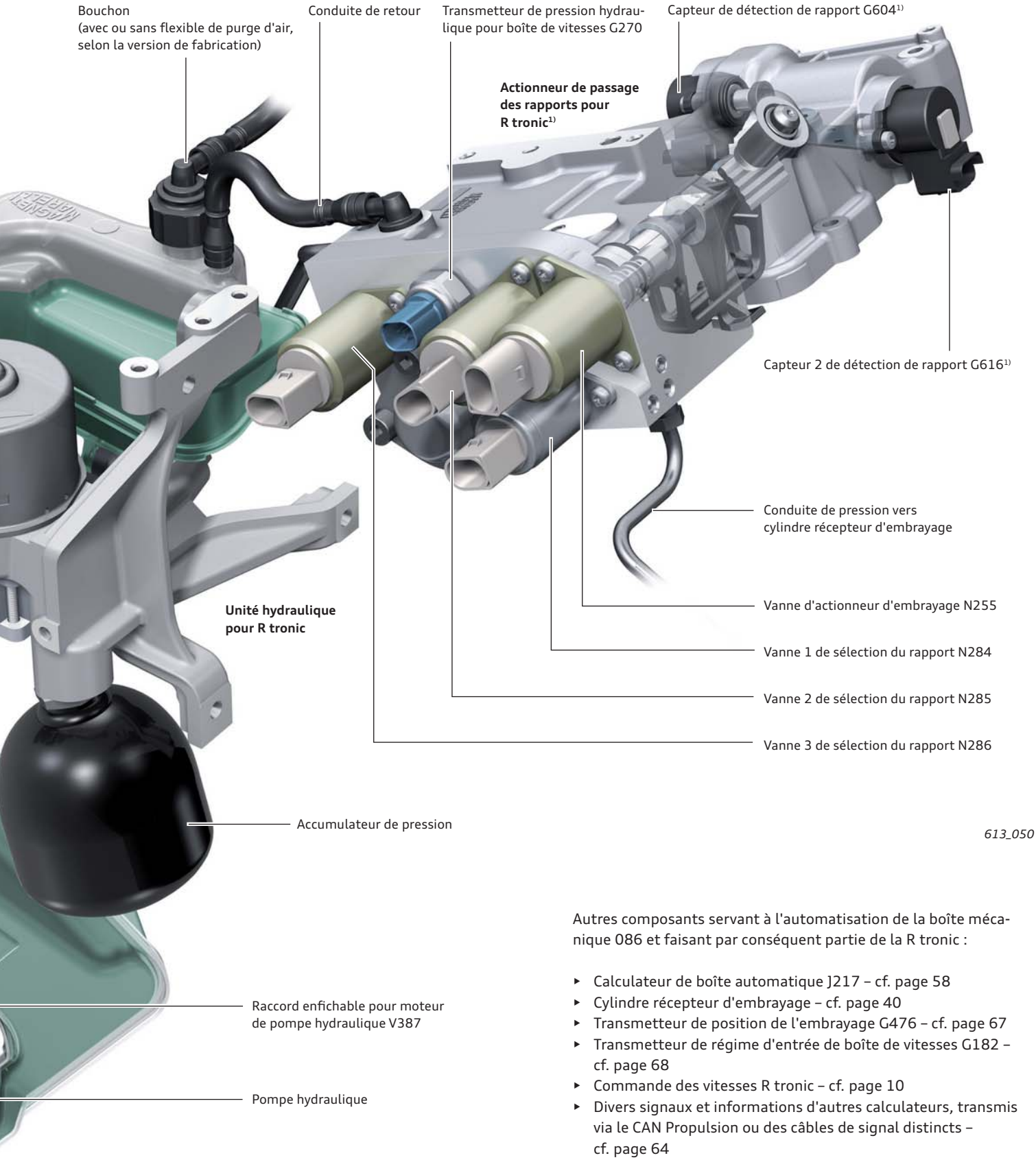
- trois électrovannes pour le passage des rapports (N284, N285, N286)
- une électrovanne pour l'actionnement de l'embrayage (N255)
- un capteur de pression (G270)
- deux capteurs de course (G604, G616)
- arbre de commande avec doigt de commande, bonhomme de verrouillage, piston et levier du capteur
- S-CAM

Les principaux composants de l'unité hydraulique sont :

- Réservoir
- Pompe hydraulique avec moteur électrique (V387)
- Accumulateur de pression



[1)] Veuillez tenir compte de la remarque de la page 66 relative au remplacement du capteur, de l'actionneur de passage des rapports ou de la boîte.



613_050

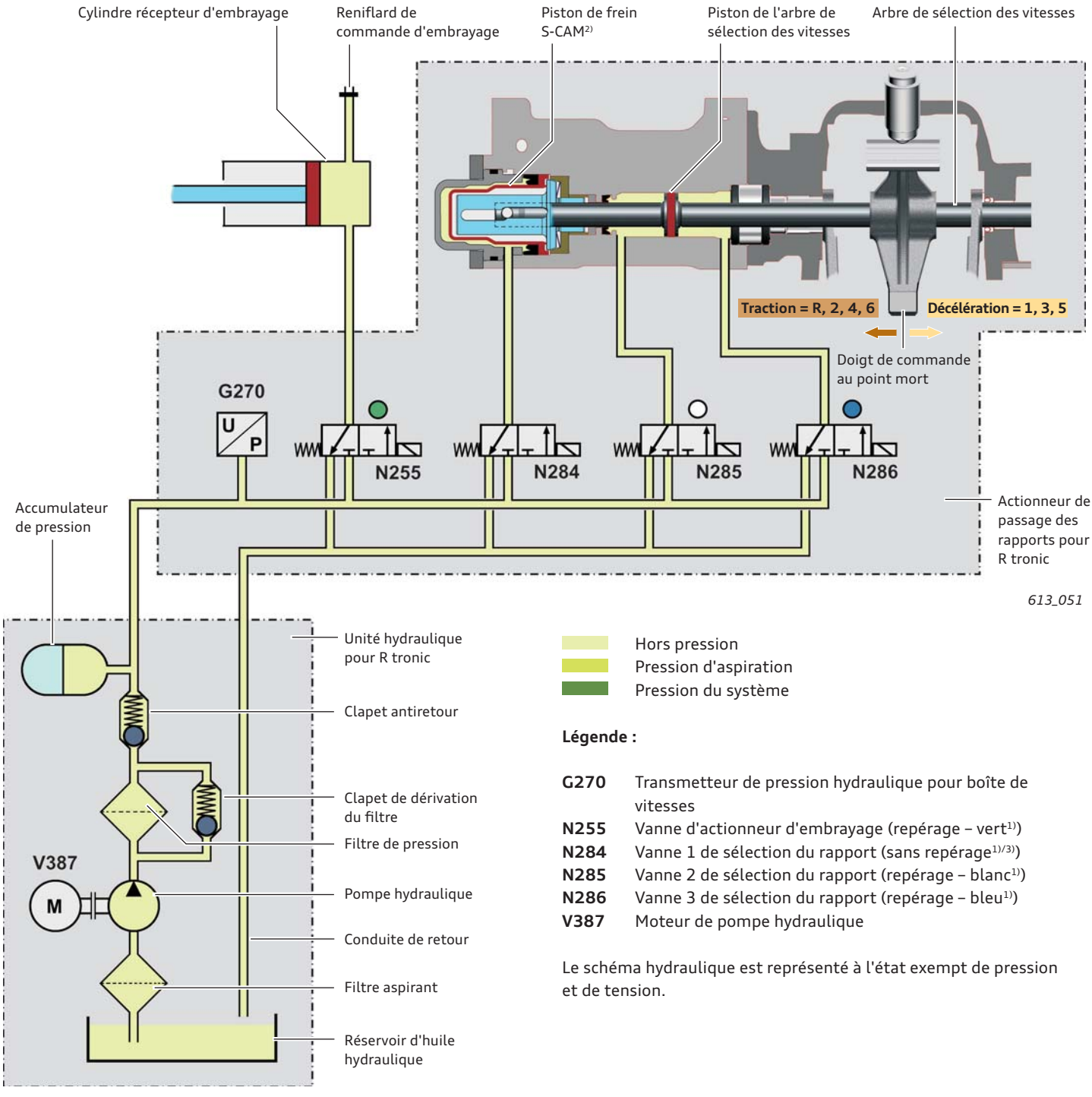
Autres composants servant à l'automatisation de la boîte mécanique 086 et faisant par conséquent partie de la R tronic :

- Calculateur de boîte automatique J217 – cf. page 58
- Cylindre récepteur d'embrayage – cf. page 40
- Transmetteur de position de l'embrayage G476 – cf. page 67
- Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses G182 – cf. page 68
- Commande des vitesses R tronic – cf. page 10
- Divers signaux et informations d'autres calculateurs, transmis via le CAN Propulsion ou des câbles de signal distincts – cf. page 64

Remarques

Lors de travaux sur la commande hydraulique, il faut veiller à ce que le système hydraulique puisse se trouver sous haute pression (supérieure à 50 bars) même à l'arrêt du moteur et avec le contact d'allumage coupé. Il y a risque de blessure ! Avant de procéder à des travaux sur le système hydraulique, il faut s'assurer que la pression du système a été préalablement éliminée et qu'une mise en circuit de la pompe hydraulique n'est pas possible. Voir manuel de réparation et testeur de diagnostic du véhicule.

Schéma hydraulique



Hors pression
Pression d'aspiration
Pression du système

Légende :

G270	Transmetteur de pression hydraulique pour boîte de vitesses
N255	Vanne d'actionneur d'embrayage (repérage – vert[1)])
N284	Vanne 1 de sélection du rapport (sans repérage[1)/3)])
N285	Vanne 2 de sélection du rapport (repérage – blanc[1)])
N286	Vanne 3 de sélection du rapport (repérage – bleu[1)])
V387	Moteur de pompe hydraulique

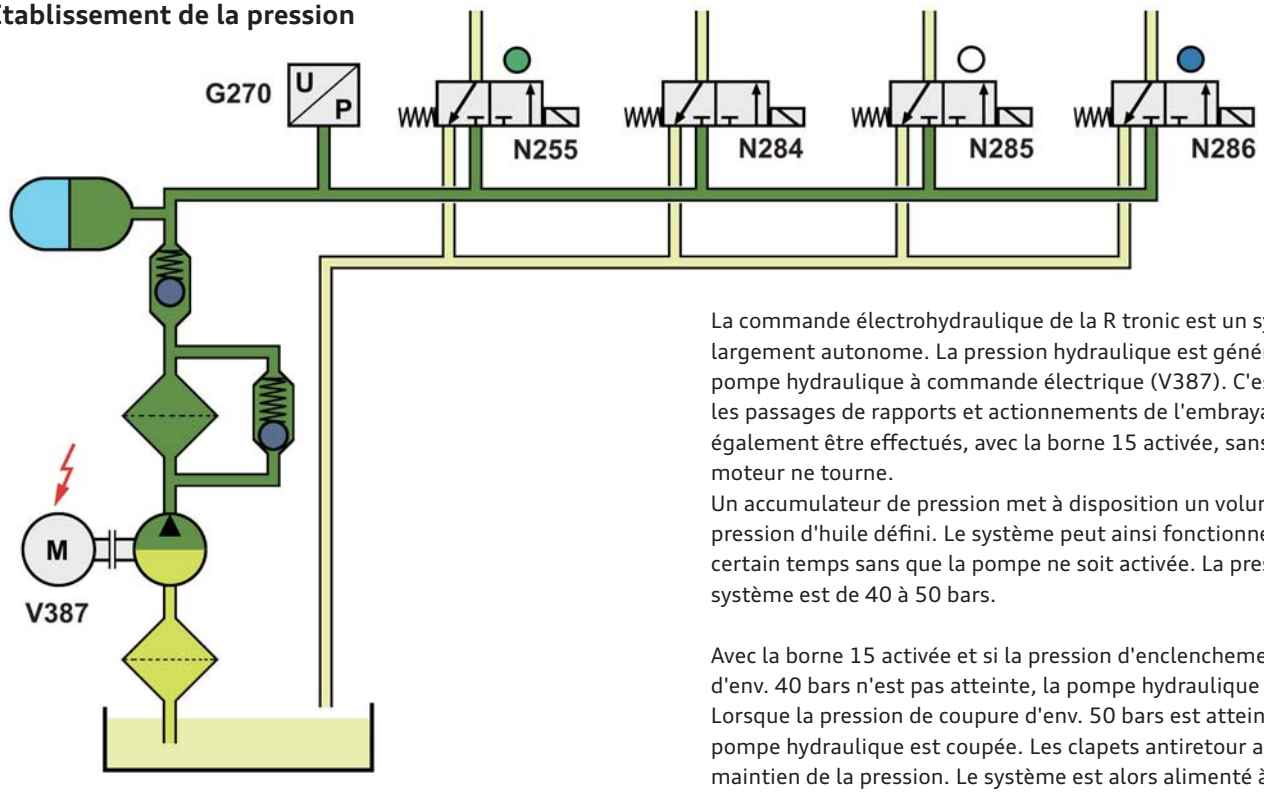
Le schéma hydraulique est représenté à l'état exempt de pression et de tension.

[1)] La forme des connecteurs des électrovannes est identique (sans détrompage). Pour que les connecteurs puissent être enfichés correctement, un repérage en couleur se trouve sur le faisceau de câbles allant aux électrovannes. Les électrovannes ne possèdent généralement pas de repérage couleur, d'où un risque de confusion des connecteurs électriques. Pour être sûr que les connecteurs soient bien rebranchés sur les vannes correspondantes, il faut, avant de les débrancher, les repérer de façon à éviter toute confusion. Des informations sur les électrovannes sont données à la page 70.

[2)] Des informations sur la S-CAM sont fournies à la page 48.

[3)] **Particularité de la vanne N284 :**
Un clapet limiteur de pression est intégré dans la vanne N284. Il s'ouvre à env. 80 – 90 bars et protège le système hydraulique de la surpression. Cette limitation de pression n'est pas représentée en vue d'une simplification du schéma hydraulique.

Établissement de la pression

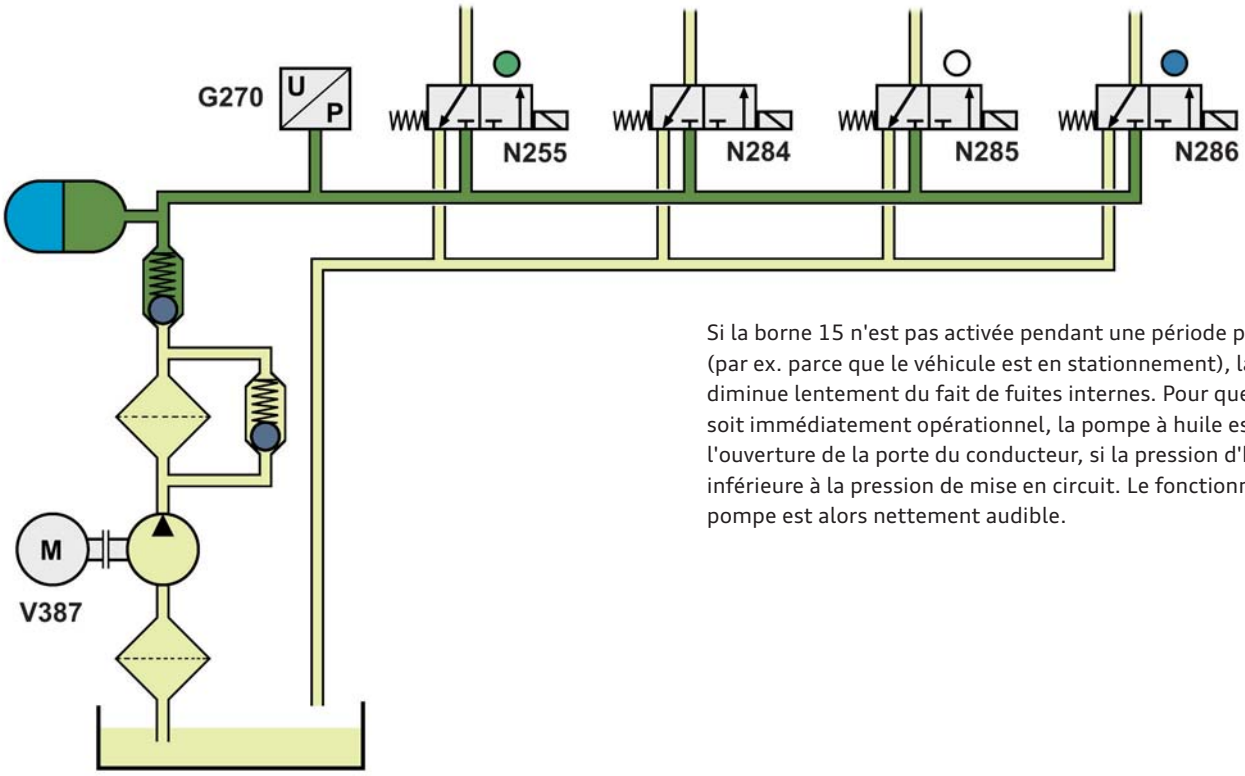


613_052

La commande électrohydraulique de la R tronic est un système largement autonome. La pression hydraulique est générée par une pompe hydraulique à commande électrique (V387). C'est pourquoi les passages de rapports et actionnements de l'embrayage peuvent également être effectués, avec la borne 15 activée, sans que le moteur ne tourne.
Un accumulateur de pression met à disposition un volume de pression d'huile défini. Le système peut ainsi fonctionner un certain temps sans que la pompe ne soit activée. La pression du système est de 40 à 50 bars.

Avec la borne 15 activée et si la pression d'enclenchement d'env. 40 bars n'est pas atteinte, la pompe hydraulique démarre. Lorsque la pression de coupure d'env. 50 bars est atteinte, la pompe hydraulique est coupée. Les clapets antiretour assurent la maintien de la pression. Le système est alors alimenté à partir du volume de l'accumulateur de pression. La pompe hydraulique est réenclenchée via un relais par le calculateur de boîte une fois la pression d'enclenchement d'env. 40 bars atteinte, cf. schéma fonctionnel, page 62. Lorsque le moteur tourne, le bruit de fonctionnement la pompe est à peine perceptible ; avec le moteur coupé, il est toutefois nettement audible.

Maintien de la pression

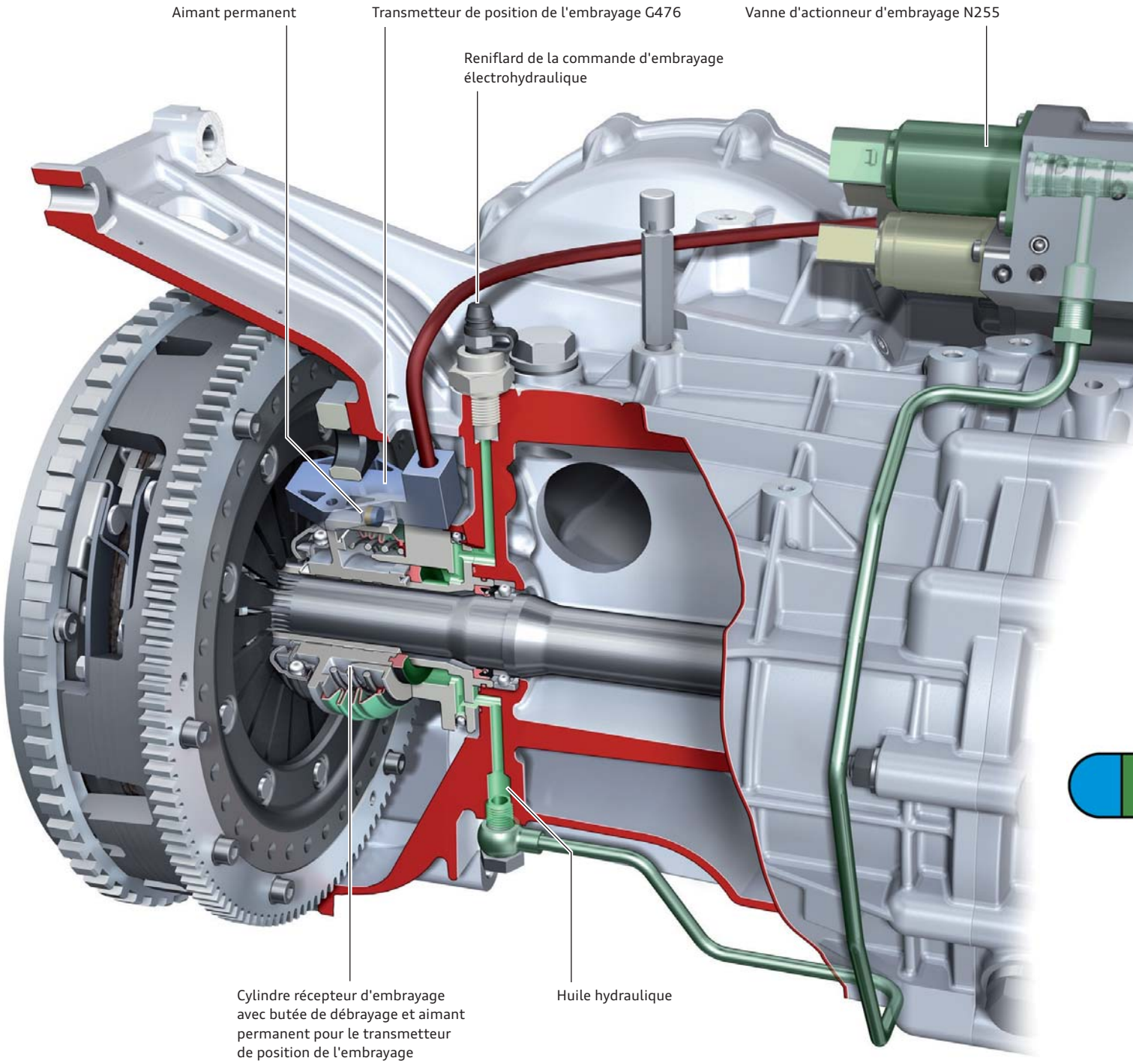


613_053

Si la borne 15 n'est pas activée pendant une période prolongée (par ex. parce que le véhicule est en stationnement), la pression diminue lentement du fait de fuites internes. Pour que le système soit immédiatement opérationnel, la pompe à huile est pilotée dès l'ouverture de la porte du conducteur, si la pression d'huile est inférieure à la pression de mise en circuit. Le fonctionnement de la pompe est alors nettement audible.

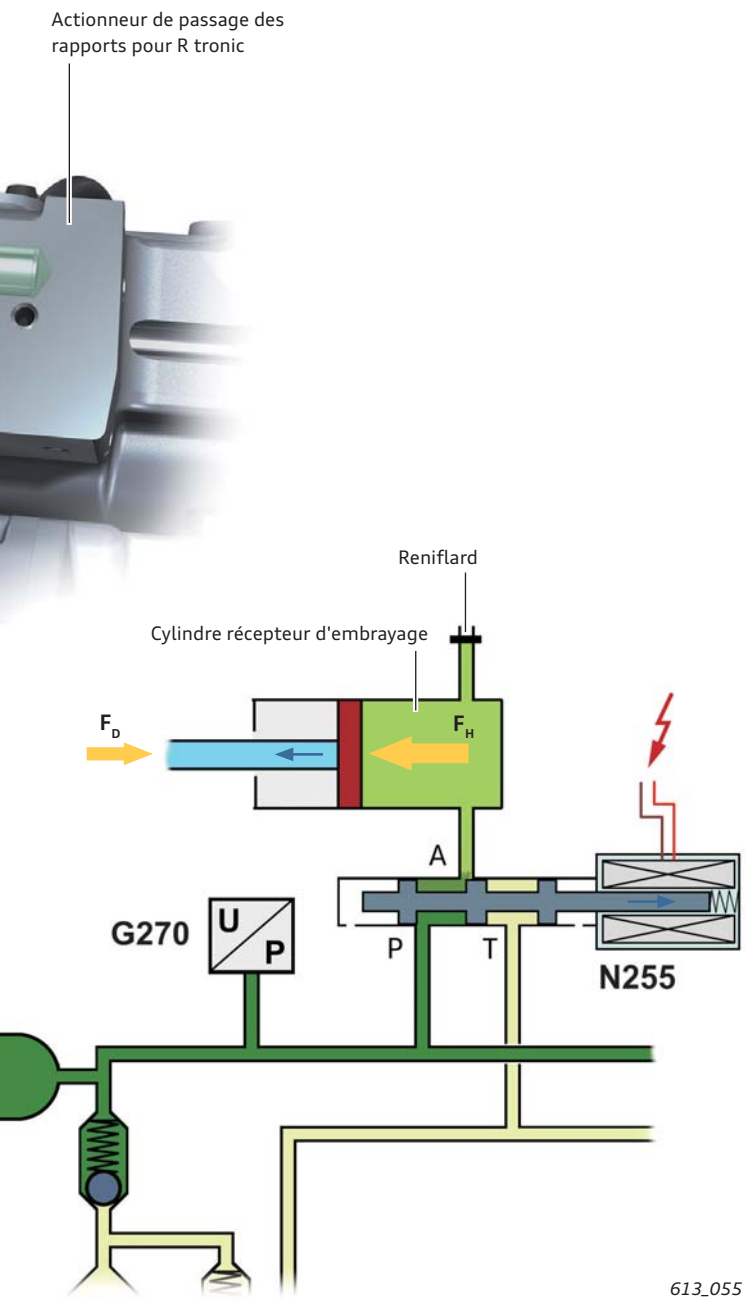
Remarques
Lors de travaux sur la commande hydraulique, il faut veiller à ce que le système hydraulique puisse se trouver sous haute pression (supérieure à 50 bars) même à l'arrêt du moteur et avec le contact d'allumage coupé. Il y a risque de blessure !
Avant de procéder à des travaux sur le système hydraulique, il faut s'assurer que la pression du système a été préalablement éliminée et qu'une mise en circuit de la pompe hydraulique n'est pas possible. Voir manuel de réparation et testeur de diagnostic du véhicule.

Commande d'embrayage – R tronic

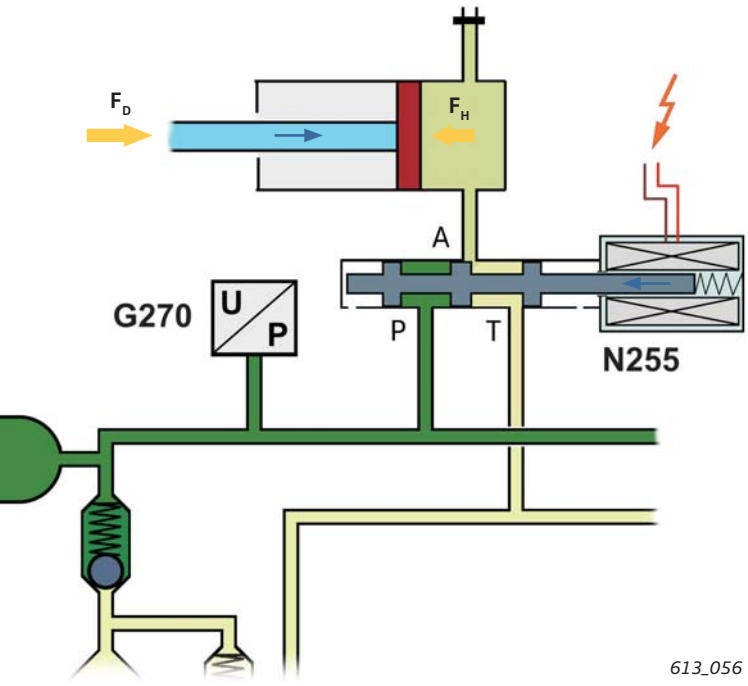


Le débrayage de la R tronic est, comme sur la boîte mécanique, réalisé au moyen d'une butée d'embrayage à commande hydraulique, cf. page 35. La régulation de l'embrayage est assurée électrohydrauliquement par le calculateur de boîte automatique J217 via la vanne d'actionneur d'embrayage N255 dans l'actionneur de passage des rapports pour R tronic.
La régulation de l'embrayage est une régulation de la position. Cela revient à dire qu'au moyen d'un réglage de base et d'une adaptation continue, on apprend combien de couple d'embrayage est appliqué pour une position définie de débrayage ou d'embrayage de l'embrayage.

Le transmetteur de position de l'embrayage G476 détermine la position de l'embrayage à l'appui de position de la butée d'embrayage. Un aimant permanent est monté sur le cylindre récepteur d'embrayage de la R tronic. Cet aimant permanent agit sur le transmetteur de position de l'embrayage G476, cf. page 67.
Les états de fonctionnement de l'embrayage peuvent être dérivés de la position de l'embrayage. Pour des informations plus détaillées, voir page 42.



613_055



613_056

Dans le cas de la R tronic, de l'huile hydraulique est utilisée comme fluide hydraulique pour l'actionnement de l'embrayage. Les composants, tels que joints et joints toriques, sont adaptés au fluide considéré et ne doivent pas entrer en contact avec du liquide de frein.
Comme la forme des joints de la boîte mécanique et de la R tronic est identique, il y a ici risque de confusion. C'est pourquoi il faut être particulièrement vigilant dans le cas de ces composants, de façon que les pièces correctes soient utilisées.
La condition de base d'un fonctionnement sans défaut de la R tronic est un système d'embrayage parfaitement purgé d'air.
La purge d'air de l'embrayage est assurée par pilotage de la commande d'embrayage avec le testeur de diagnostic du véhicule via la fonction « purge d'air de l'embrayage ».

Une autre condition pour un fonctionnement sans défaut, indispensable pour un bon confort de passage des vitesses et d'embrayage, est une adaptation adéquate de l'embrayage et de sa régulation. On dispose pour cela, dans le testeur de diagnostic du véhicule, des fonctions « réglage de base du positionneur » et « réglage de base de l'embrayage ». Vous trouverez dans le manuel de réparation et dans l'assistant de dépannage quand et après quels travaux ce réglage de base doit être effectué. De plus amples informations concernant le réglage de base et l'adaptation sont données à la page 42 et à la page 59.

Avant de pouvoir lancer le moteur, l'embrayage doit être ouvert et le point mort réalisé. Pour des informations plus détaillées, voir page 12 et page 61.
Au ralenti du moteur, l'embrayage est ouvert en permanence.

Embrayage ouvert (débrayage)

La vanne N255 est une vanne proportionnelle de régulation de débit. Une description de la vanne N255 est donnée à la page 70.
La vanne N255 se trouve dans un premier temps en position médiane (raccord « A » fermé) et est alimentée par un courant de pilotage moyen. Pour l'ouverture de l'embrayage, le courant de pilotage est augmenté. Le raccord « A » vers le raccord « P » est alors ouvert. La pression du système est acheminée, dosée en fonction du courant de pilotage, dans le cylindre récepteur d'embrayage. L'embrayage s'ouvre. Lorsque l'embrayage est ouvert, la pression de pilotage est réduite jusqu'à ce que le raccord « A » soit à nouveau fermé. En raison d'une faible fuite au niveau de la vanne, une post-régulation permanente a lieu.

Fermeture de l'embrayage (embrayage)

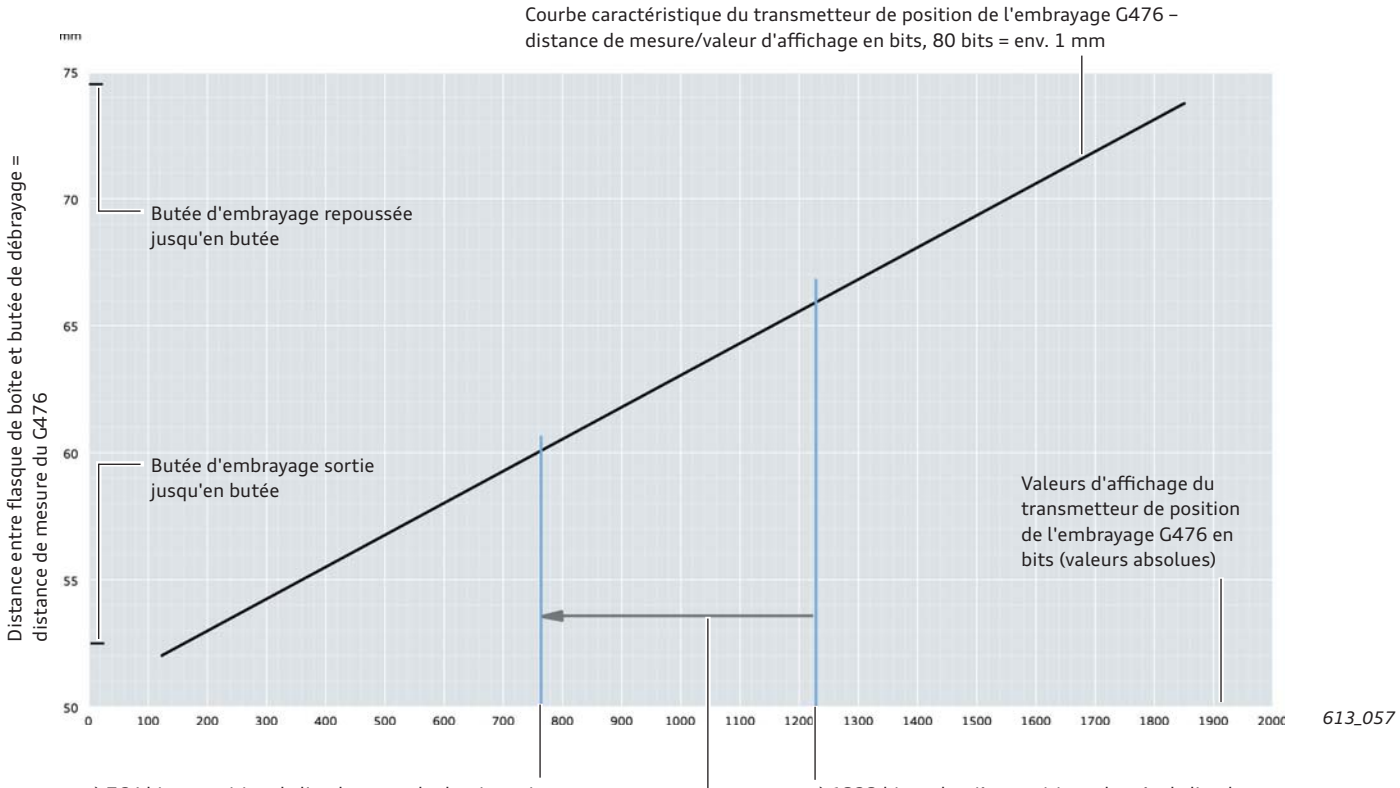
Pour la fermeture de l'embrayage, le courant de pilotage est réduit. Le raccord « A » vers le raccord « T » est alors ouvert. La pression et le volume d'huile en provenance du cylindre récepteur d'embrayage s'échappe dans le réservoir d'huile. L'action du ressort d'embrayage F_D joue le rôle de force de rappel. À l'état non alimenté de la vanne N255 (par ex. avec le contact d'allumage coupé), le piston de la vanne est déplacé entièrement vers la gauche sous l'action du ressort. Le cylindre récepteur d'embrayage est alors ouvert vers le réservoir d'huile et l'embrayage est fermé (état embrayé).

- Hors pression
- Pression d'embrayage modulée (pression de commande)
- Pression du système
- F_D Action du ressort du diaphragme d'embrayage
- F_H Force hydraulique

Régulation de l'embrayage – adaptation de l'embrayage – valeurs de mesure

La régulation de l'embrayage doit rester confortable à tous les états de marche et pendant toute la durée de vie. Pour cela, il faut actualiser en permanence la relation entre position de l'embrayage et couple d'embrayage.

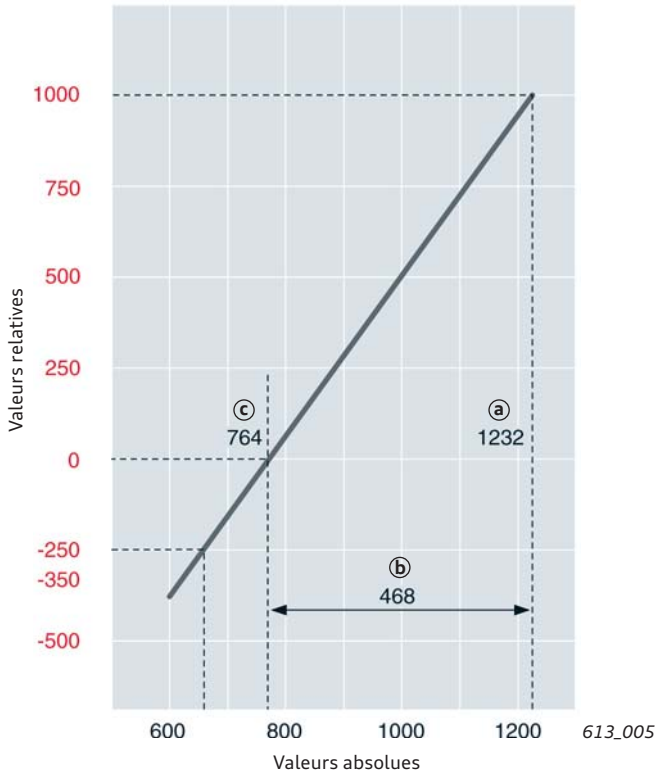
Ce n'est qu'ainsi que le courant de commande pour la vanne d'actionneur d'embrayage N255 peut être calculée correctement. Les principales adaptations de l'embrayage sont expliquées à l'appui des valeurs de mesure[1)] correspondantes.



c) 764 bits – position de l'embrayage du dernier point de patinage de l'embrayage (kiss point) adapté.
Cette valeur n'est pas affichée, mais peut être calculée à partir de la différence entre a) et b).
Elle est définie comme point 0 pour un calcul ultérieur de la régulation de l'embrayage, voir figure 613_005 ci-dessous.

a) 1232 bits – dernière position adaptée de l'embrayage à l'état fermé de l'embrayage (valeur de mesure 10/4)

b) 468 bits – dernière **position de l'embrayage calculée**, adaptée, du point de patinage (kiss point), valeur différentielle de la valeur a) par rapport à la valeur c). Cette valeur est représentée dans la valeur de mesure 10/2.



Pour le calcul de la position de consigne de l'embrayage, la régulation de l'embrayage convertit deux valeurs d'adaptation du G476 (valeurs absolues) en valeurs de remplacement (valeurs relatives). Il y a génération d'une matrice, pour laquelle la position de l'embrayage du dernier kiss point adapté (764) est assignée à la valeur 0 et la valeur d'adaptation de l'embrayage fermé (1232) est assignée à la valeur 1000.
Partant de la valeur zéro, il y a régulation de valeurs négatives si l'embrayage doit être ouvert. Un embrayage ouvert en toute sécurité est défini, suivant qu'un rapport est engagé ou non, avec –250 bits à –350 bits, voir valeurs de mesure 11/1 et 11/3.

[1)] Toutes les valeurs d'affichage et de calcul indiquées servent uniquement à faciliter la compréhension. Par principe, ce sont les valeurs de consigne et instructions de l'assistant de dépannage qui s'appliquent.

Assistant de dépannage	Audi V19.38.02
Contrôle du fonctionnement	Audi R8 2007> 2010 (A)
J127 – Lire bloc de valeurs de mesure	Spyder BUJ 5.2 FSI / 386 kW

Lire valeurs de mesure			Lecture
ID	Valeur de mesure	Résultat	Valeur de consigne
010/1	Index d'usure embrayage	3106	–2000 – 12000
010/2	Pos.point patinage embrayage, 0 Nm ...	468	380 – 600
010/3	Pos. embrayage entièrement fermé (...	1214	1050 – 2000
010/4	Pos. embrayage entièrement fermé (...	1232	1050 – 2000
011/1	Pos. embrayage -G476 (valeur réelle)	–254	–350 – 1000
011/3	Pos. embrayage (valeur de consigne)	–250	–350 – 1000
011/4	Température de l'embrayage (calculée)	46.0 °C	–40 – 250 °C

613_058

Explication des valeurs de mesure

La **valeur de mesure 10/1** est une valeur d'adaptation, qui permet de renseigner sur la courbe caractéristique de l'embrayage, qui décrit le rapport entre couple d'embrayage et course de débrayage. Cette courbe présente la caractéristique et la faculté de transmission d'un embrayage. Des valeurs d'index élevées indiquent une courbe caractéristique présentant une forte pente.
Un embrayage avec une courbe caractéristique à forte pente « attaque avec force » et présente un coefficient de friction élevé. Pour une procédure d'embrayage confortable, la régulation de l'embrayage doit embrayer plus doucement (lentement).
Des valeurs d'index faibles indiquent une courbe caractéristique de l'embrayage présentant une faible pente. Il faut embrayer plus rapidement cet embrayage, pour qu'il ne patine pas trop longtemps. La valeur de mesure 10/1 est adaptée en permanence durant toute la durée de vie de l'embrayage. Au fur et à mesure que le kilométrage augmente, les étapes d'adaptation sont réduites. L'index de l'embrayage doit, après remplacement de l'embrayage ou du calculateur de boîte, être réinitialisé à l'aide du « réglage de base de l'embrayage » à une courbe caractéristique standard (valeur par défaut), voir page 59.
L'index de l'embrayage ne doit pas être réinitialisé sans raison valable. La courbe caractéristique standard (valeur par défaut) indiquée lors de la réinitialisation peut différer très fortement de la caractéristique d'un embrayage présentant un kilométrage correspondant.
Une réinitialisation sans raison de l'index de l'embrayage peut avoir des répercussions négatives sur la qualité de l'embrayage et du passage des vitesses. Il faut également tenir compte des répercussions sur les valeurs de mesure 10/3 et 31/X (voir page 44). L'index de l'embrayage est adapté à chaque démarrage si les conditions suivantes sont réalisées :

- Démarrage avec une valeur d'accélérateur inférieure à 30 %
- Température de la garniture d'embrayage comprise entre 70 °C et 110 °C

La **valeur de mesure 10/2** indique la valeur différentielle de la position adaptée de l'embrayage avec l'embrayage fermé par rapport à la position du point de patinage adapté de l'embrayage (kiss point, valeur absolue). Le kiss point est la position de l'embrayage pour laquelle l'embrayage commence à transmettre le couple. Cette valeur est, pour la régulation de l'embrayage, une valeur initiale très importante pour le calcul du courant de commande pour la N255. Dans le cas de cette valeur, il ne s'agit pas de la position réelle de l'embrayage au kiss point, mais c'est la différence par rapport à la valeur d'adaptation de l'embrayage fermé (10/4) qui est affichée, voir figure 613_057 Description a), b) et c).

La **valeur de mesure 10/3** représente la valeur d'adaptation de la position de l'embrayage avec l'embrayage fermé (valeur absolue) au moment de la première adaptation de l'embrayage (à l'état neuf). La valeur est supprimée et adaptée à nouveau lors de la réinitialisation de l'index de l'embrayage. Ceci est une raison pour laquelle l'index de l'embrayage ne doit être réinitialisé qu'après remplacement de l'embrayage, voir description de la valeur de mesure 10/1.
Si l'on peut partir de l'hypothèse que la valeur de mesure 10/3 n'a pas été réinitialisée, il est possible de déterminer l'usure de la garniture d'embrayage. Il faut pour cela soustraire la valeur de mesure 10/3 de la valeur de mesure 10/4.
Exemple avec explication :

10/4 = 1232 bits
10/3 = 1214 bits
= 0018 bits (80 bits = env. 1 mm, cf. figure 613_057)

Calcul de l'usure de la garniture, **déterminée de façon indirecte**, à partir de la course de la butée d'embrayage : 18 bits = 1/80 mm x 18 = env. 0,225 mm.
Pour l'usure réelle de la garniture, il faudrait encore tenir compte du rapport de levier du diaphragme.

En vue d'une meilleure compréhension : Sur un embrayage sans autorattrapage, la position du diaphragme de l'embrayage varie avec l'usure de la garniture d'embrayage (cf. programme autodidactique 198 à partir de la page 67, embrayage classique).
La butée d'embrayage est, en raison de l'usure de la garniture, repoussée et la distance entre la butée d'embrayage et le flasque de boîte augmente (cf. figure 613_057).

La **valeur de mesure 10/4** indique la dernière valeur d'adaptation apprise de la position de l'embrayage avec l'embrayage fermé (valeur absolue). Cette valeur augmente avec l'usure de la garniture pendant la durée d'utilisation. C'est une valeur importante, qui joue le rôle de valeur de base pour la régulation de l'embrayage.
L'adaptation a lieu lorsque le contact d'allumage est mis pour un temps défini (borne 15 activée), le moteur est arrêté et la vanne de l'actionneur d'embrayage N255 n'est pas alimentée en courant.

La **valeur de mesure 11/1** indique la position actuelle de l'embrayage (valeur réelle) convertie comme valeur relative. Voir description à côté de la figure 613_005.

- Embrayage fermé env. 1000
- Embrayage ouvert env. –250 à –350

La **valeur de mesure 11/2** est identique à la valeur de mesure 10/2.

La **valeur de mesure 11/3** indique la position de consigne de l'embrayage (valeur de référence) convertie comme valeur relative.

- Embrayage fermé env. 1000
- Embrayage ouvert env. –250 à –350

La **valeur de mesure 11/4** indique la température de la garniture d'embrayage actuelle calculée par le calculateur (en °C).

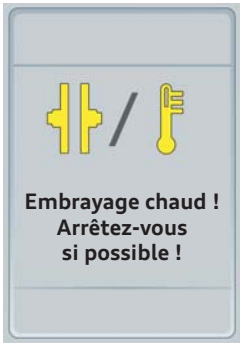
L'adaptation du kiss point débute lorsque, pour une température du liquide de refroidissement inférieure à 70 °C, le moteur tourne au ralenti pendant une période définie (env. 4 secondes), la boîte se trouvant alors au point mort. L'embrayage est alors fermé lentement, jusqu'à ce que l'arbre d'entrée de boîte commence à tourner et qu'un régime d'entrée de boîte soit ainsi détecté.
L'adaptation du kiss point peut également être lancée avec le testeur de diagnostic du véhicule, dans la fonction « réglage de base de l'embrayage », cf. page 59.

Avertissement – embrayage trop chaud

La R tronic possède une fonction de protection active de l'embrayage, permettant d'éviter une surchauffe de l'embrayage.
Le calculateur de boîte calcule (modèle de calcul)
en continu la température de la garniture d'embrayage.

Des températures critiques de l'embrayage se produisent lorsque l'on fait patiner l'embrayage en permanence, par ex. si l'on gravit très lentement une côte en faisant patiner l'embrayage ou ou si le conducteur maintient le véhicule en côte avec l'accélérateur et l'embrayage.

À partir d'env. **160 °C**, le régime de démarrage est réduit, afin de diminuer le réchauffement de l'embrayage.
À partir d'env. **270 °C**, il y a affichage dans le porte-instruments de l'avertissement ci-contre, accompagné d'une alerte acoustique (gong). L'attention du conducteur est alors attirée sur le fait qu'il ne doit plus continuer de solliciter l'embrayage et qu'il doit, si possible, le laisser refroidir. Il se produit un enregistrement correspondant dans la mémoire d'événements du calculateur de boîte.



613_059

Lorsque l'avertissement « Embrayage chaud ! » s'affiche, le conducteur doit prendre les mesures suivantes :

- Si la situation routière le permet, il est conseillé de démarrer rapidement sans délai et d'atteindre une vitesse garantissant la fermeture de l'embrayage.
- Si la situation routière le permet, il faut s'arrêter et laisser le moteur tourner pendant quelques minutes au ralenti. L'embrayage est ouvert dans ce cas et se refroidit relativement vite.

Remarques
À partir d'une température de la garniture d'embrayage d'env. 300 °C, la garniture d'embrayage est endommagée durablement. À partir de cette température, la résine liante commence à s'évaporer et le matériau de la garniture perd sa résistance. Il se produit une usure excessive. À partir de 350 °C, le coefficient de friction diminue fortement, l'embrayage ne transmet plus l'intégralité du couple. En cas de nouvelle augmentation de la température, cet effet est amplifié et la garniture se détache complètement.

Diverses informations sur la sollicitation thermique de l'embrayage sont affichées dans le bloc de valeurs de mesure 31.
- 31/1 Nombre d'avertissements
- 31/2 Temps maximum (en secondes) avec avertissement activé
- 31/3 Température maximale de la garniture d'embrayage atteinte

Attention ! Ces valeurs sont effacées lors de la réinitialisation de l'index de l'embrayage. C'est pourquoi l'index de l'embrayage ne devrait être effacé que dans le cas d'un embrayage neuf, voir page 43.

Contrôlez vos connaissances (partie 1)

1. Lesquelles de ces affirmations sur le concept de moteur au centre avec quattro sont correctes ?

☐ a) La transmission intégrale permanente quattro sur l'Audi R8 est identique aux systèmes de propulsion quattro connus jusqu'ici.
☐ b) La répartition du poids est réalisée selon un rapport de 56 : 44 en faveur de l'essieu avant.
☐ c) L'essieu arrière est l'essieu d'entraînement principal.

2. Qu'est-ce qui peut, dans le cas d'une commande des rapports R tronic, provoquer un dysfonctionnement du système ?

☐ a) Coupure de l'alimentation en tension vers la commande des vitesses.
☐ b) Coupure de la liaison du bus de données à la commande des vitesses.
☐ c) Défaut dans le calculateur de capteurs de levier sélecteur J587.

3. De quoi faut-il tenir compte si « l'effet hump » se produit dans le visco-coupleur ?

☐ a) En cas de sollicitation excessive du visco-coupleur, la pression de l'huile silicone est compensée par le clapet de décharge. Cela ne représente aucune restriction supplémentaire pour le fonctionnement normal, car il y a appoint d'huile silicone.
☐ b) La transmission du couple du visco-coupleur est réduite en permanence après un déclenchement du clapet de décharge. La vérification et l'appoint éventuel d'huile silicone peuvent toutefois être effectués à l'atelier.
☐ c) En cas de réclamation concernant la transmission, il faut remplacer le visco-coupleur.

4. Quelles affirmations relatives aux circuits d'huile du pont OAZ et des deux boîtes 086 sont correctes ?

☐ a) Le visco-coupleur et le pont OAZ possèdent une chambre d'huile commune.
☐ b) Le visco-coupleur et le pont OAZ possèdent chacun leur propre chambre d'huile, remplie d'huile de pont.
☐ c) Le visco-coupleur est rempli avec une huile silicone spéciale.
☐ d) L'alimentation en huile de lubrification et de refroidissement de la pignonnerie et du pont est assurée à partir d'un réservoir d'huile commun.

5. Quelles affirmations relatives à la vanne d'actionneur d'embrayage N255 sont correctes ?

☐ a) La vanne N255 est un composant de l'accumulateur de pression pour l'huile hydraulique.
☐ a) La vanne N255 est un composant de l'actionneur de passage des rapports de la R tronic.
☐ c) La vanne N255 est une vanne proportionnelle de régulation de pression.
☐ d) La vanne N255 est une vanne proportionnelle de régulation de débit.

6. Quand faut-il, sur les véhicules avec R tronic, réinitialiser l'index d'embrayage à l'aide du testeur de diagnostic du véhicule ?

☐ a) Après remplacement de l'embrayage.
☐ b) L'index de l'embrayage n'a pas besoin d'être réinitialisé, car il est fait appel à un plateau de pression d'embrayage à rattrapage automatique.
☐ c) Après remplacement du calculateur de boîte.

7. Quels composants se trouvent sur l'actionneur de passage des rapports pour R tronic ?

☐ a) Capteurs de détection de rapport.
☐ b) Contacteur de feux stop.
☐ c) Vanne d'actionneur d'embrayage.
☐ d) Pompe hydraulique de boîte de vitesses.

8. De quoi faut-il tenir compte lors du remorquage du véhicule ?

☐ a) Le véhicule ne doit en règle générale pas être remorqué. Il doit être transporté sur une dépanneuse.
☐ b) Le véhicule ne doit pas être remorqué avec l'essieu avant soulevé.
☐ c) Le véhicule ne doit pas être remorqué avec l'essieu arrière soulevé.

Solutions du test :
1 c; 2 a, b, c; 3 c; 4 c, d; 5 b, d; 6 a, c; 7 a, c; 8 b, c

Passage électrohydraulique des rapports

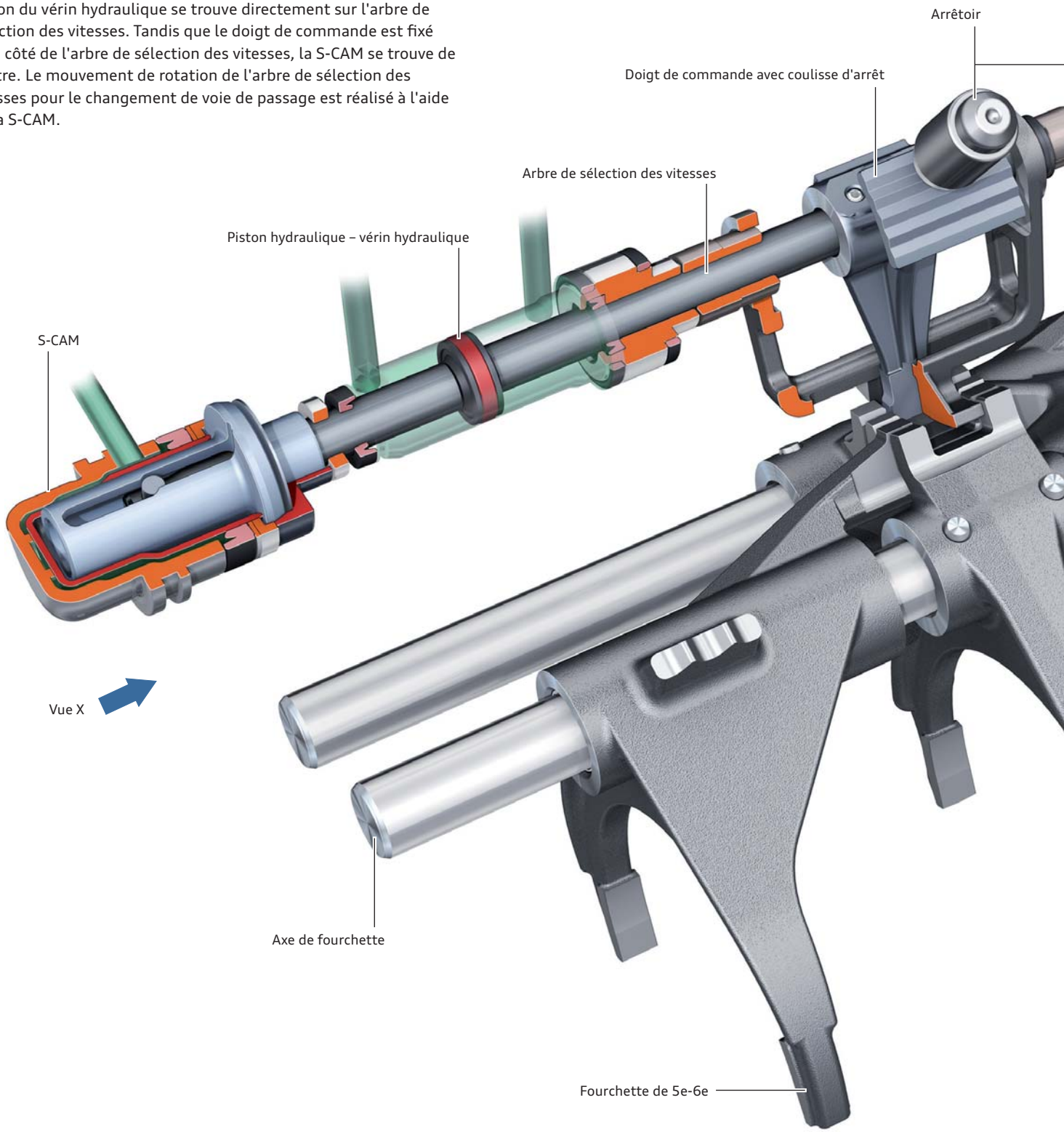
Positionneur et commande interne des vitesses

Sur la R tronic, le positionneur se charge du passage des rapports. Pour pouvoir conserver la cinématique de passage des rapports de la boîte mécanique 086, on a besoin d'un positionneur, qui actionne les quatre axes de fourchette/fourchettes comme dans le cas de la boîte mécanique. Afin de réduire au maximum la complexité de commande, il est fait appel à un positionneur en mesure de tourner un arbre de sélection des vitesses autour de son axe longitudinal et de le repousser dans le sens axial. Le positionneur actionne alors un doigt de commande comme dans le cas de la boîte mécanique.

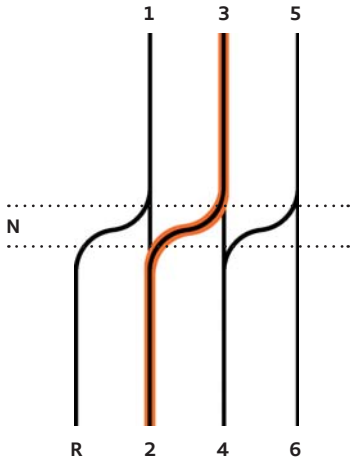
Le déplacement axial pour la sélection des rapports (dans une voie passage) est généré par un vérin hydraulique à double effet. Le piston du vérin hydraulique se trouve directement sur l'arbre de sélection des vitesses. Tandis que le doigt de commande est fixé d'un côté de l'arbre de sélection des vitesses, la S-CAM se trouve de l'autre. Le mouvement de rotation de l'arbre de sélection des vitesses pour le changement de voie de passage est réalisé à l'aide de la S-CAM.

L'arbre de sélection des vitesses est un arbre continu de l'écran de détection de rapport à la S-CAM. Les pièces suivantes sont solidaires de l'arbre de sélection :

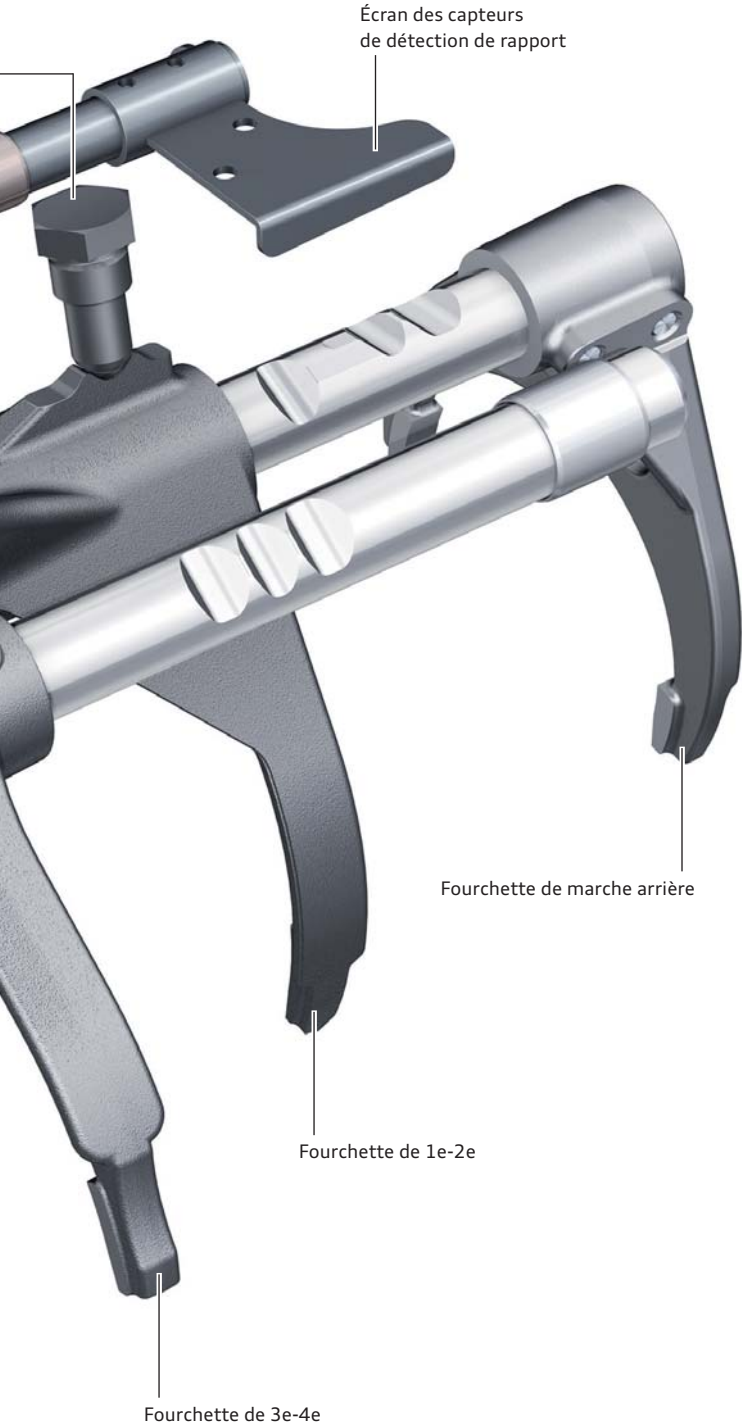
- l'écran des capteurs de détection de rapport
- le doigt de commande avec coulisse d'arrêt pour l'arrêt rotatif
- le piston hydraulique (vérin hydraulique)
- le galet de coulisse (broche)



Grille des vitesses

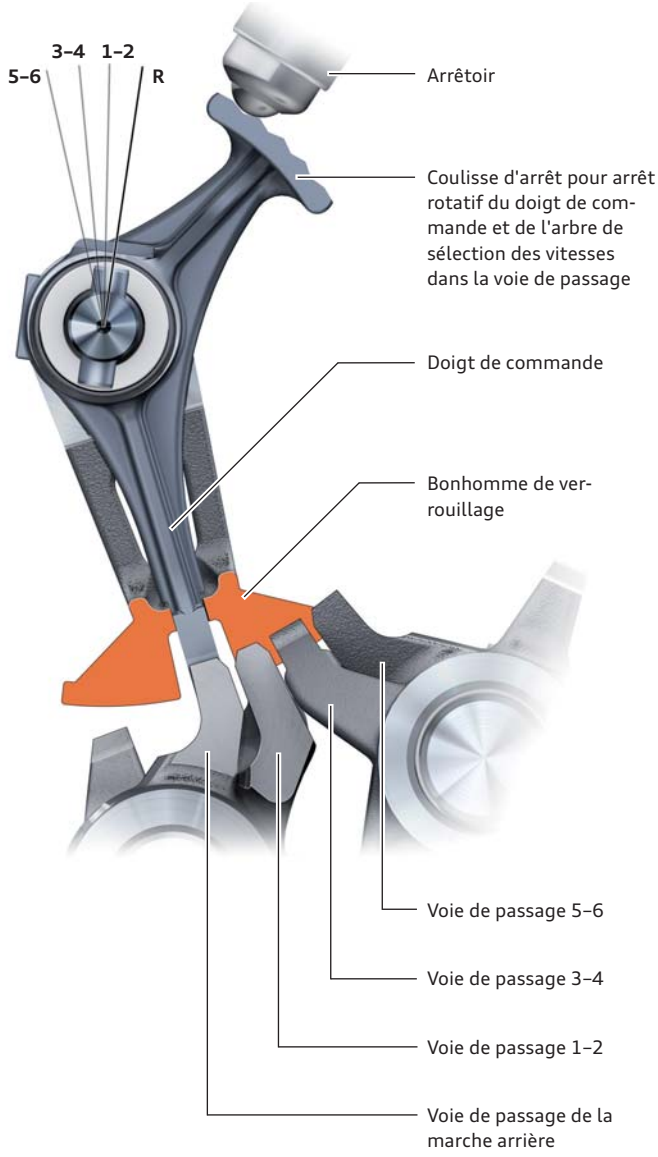


613_060



613_062

Vue X



613_061

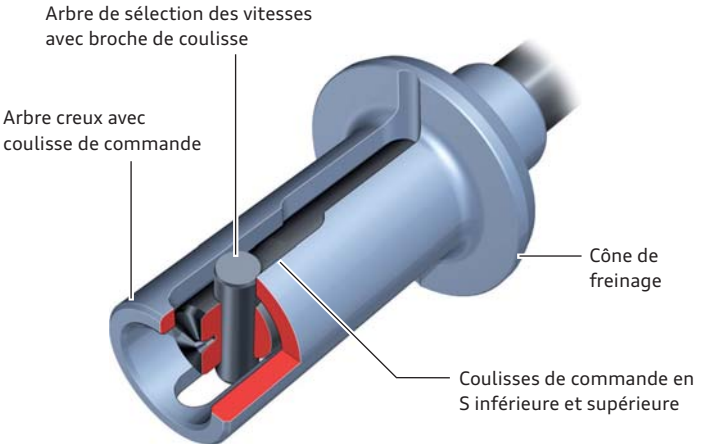
Afin de réduire au maximum les temps de réaction du positionneur, l'épaisseur de matériau des mâchoires de commande a été nettement réduite en comparaison de la boîte mécanique. L'angle de rotation de l'arbre de sélection des vitesses a ainsi pu être réduit d'env. 15°, passant à 7°. Ainsi, la course du positionneur lors du changement de voie de passage est moins longue, ce qui réduit alors les temps de passage des rapports.

Comme cela a déjà été décrit à la page 12, les passages de rapports sont exécutés, suivant le programme de conduite et la demande de puissance, selon une définition axée sur le confort à sportive.

Jusqu'à une course de l'accélérateur d'env. 35 %, la vitesse de passage des rapports est exécutée sur la base d'une régulation (en fonction de la course/du temps). À partir d'une course de l'embrayage d'env. 35 %, il y a commande de pression exclusive des électrovannes N285 et N286 via le courant de commande. Plus l'angle de l'accélérateur augmente, plus le courant de commande augmente et avec lui la pression dans le vérin hydraulique.

S-CAM

Le nom de S-CAM se réfère à la forme et au fonctionnement de la mécanique de l'actionneur de commande des rapports.
« Cam » est un terme anglais (tech.) signifiant « came, came de commande », etc. ; « S » désigne la « came de commande » en forme de S dans l'arbre creux de l'arbre de sélection des vitesses.
Nous appelons la came de commande « coulisse de commande » ou « coulisse », tout simplement.
La coulisse de commande entraîne un faible mouvement de rotation provoquant le changement de voie de passage du doigt de commande.



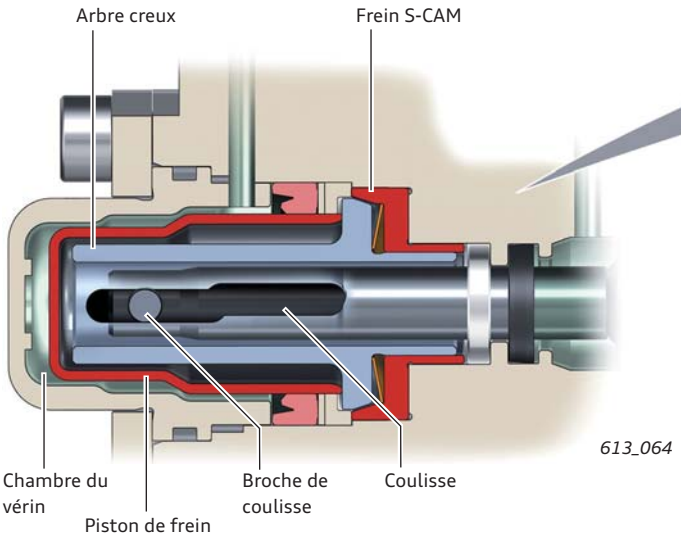
613_063

Fonction de la S-CAM

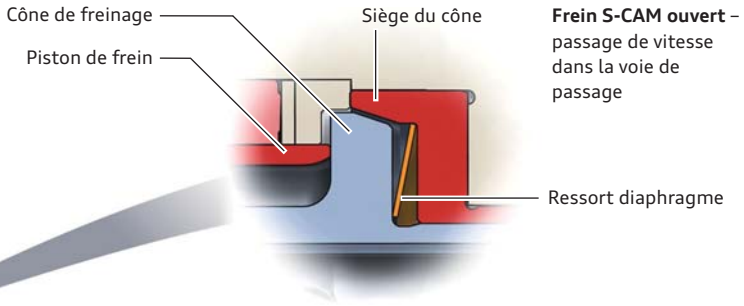
Le désalignement (en forme de S) des coulisses de commande supérieure et inférieure est de sens opposé. Lorsque l'arbre de sélection des vitesses est déplacé axialement dans les deux sens par le vérin hydraulique, la broche de la coulisse glisse dans les coulisses de l'arbre creux. Lorsque la broche de la coulisse traverse le désalignement (en forme de S), un léger mouvement de rotation se produit.
Ce mouvement de rotation est d'abord exécuté par l'arbre creux, car l'arbre de sélection des vitesses est maintenu par l'arrêtoir dans les deux sens de rotation.
Suivant le sens de déplacement axial de l'arbre de sélection des vitesses (lors du passage des vitesses au sein d'une voie de passage, par ex. de la 1e en 2e) l'arbre creux tourne légèrement vers la gauche ou vers la droite.

Pour changer de voie de passage, lors par exemple d'un passage de 2e en 3e, l'arbre de sélection doit effectuer une petite rotation supplémentaire pour faire passer le doigt de commande dans la voie de passage souhaitée.
Pour que l'arbre de sélection exécute ce mouvement de rotation, il faut maintenir (freiner) l'arbre creux. Cette fonction est réalisée par le frein S-CAM.

Conception et fonctionnement du frein S-CAM

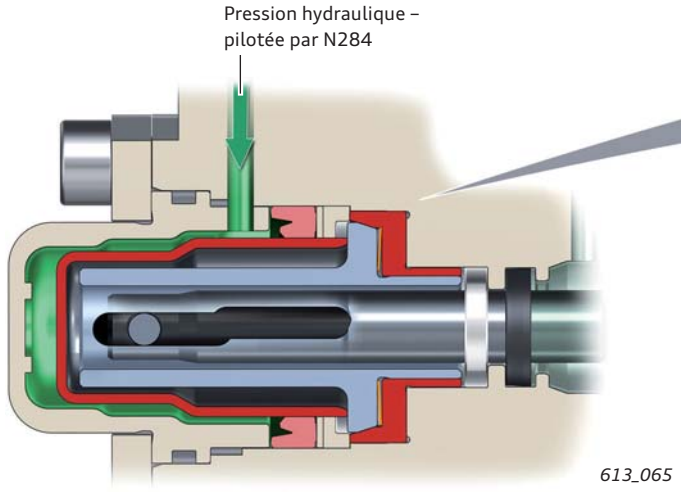


613_064

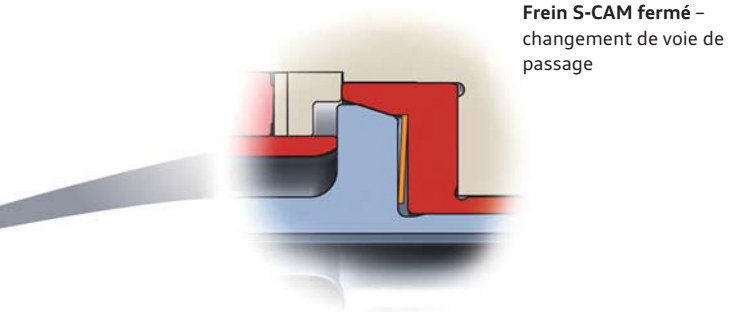


Frein S-CAM ouvert – passage de vitesse dans la voie de passage

L'arbre creux possède un collet possédant une face frontale conique, servant de cône de freinage. Au-dessus de l'arbre creux se trouve le piston de frein tubulaire, qui prend appui sur le collet du cône de freinage. Le boîtier de la S-CAM constitue une chambre de vérin pour le piston de frein. Le diaphragme maintient un entrefer entre le cône de freinage et le siège du cône. À l'état hors pression, l'arbre creux effectue une rotation autour du désalignement dans la coulisse lorsque la broche de coulisse passe le long de la coulisse lors du passage des rapports.



613_065



Frein S-CAM fermé – changement de voie de passage

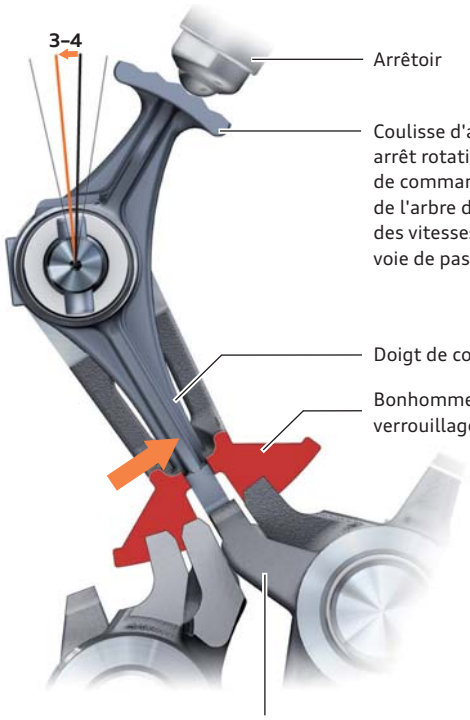
Lorsque la chambre du vérin est alimentée en pression, le piston de frein repousse le cône de freinage contre le siège du cône. Cela provoque le blocage de l'arbre creux, qui ne peut plus tourner. Si l'arbre de sélection des vitesses est maintenant, lors du passage des vitesses (par ex. 2→3) déplacé axialement, la broche de la coulisse génère, lors du passage dans le désalignement en forme de S de la coulisse, une légère rotation de l'arbre de sélection des vitesses. Ceci est la position dans laquelle il y a changement de voie de passage, cf. figure 613_068 illustration C.

Changement de voie de passage

Vue X
– de la page 46

613_066

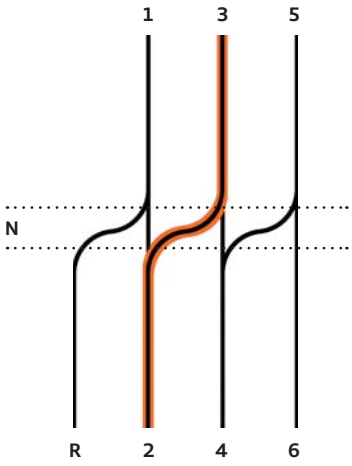
Mâchoire de commande de la voie de passage 1–2



613_067

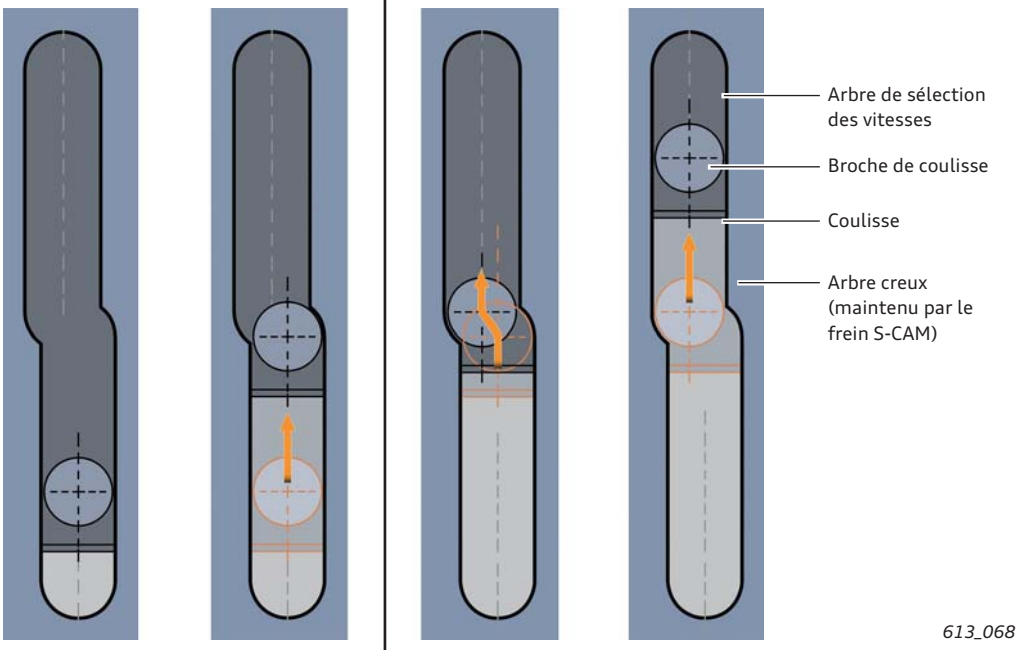
Mâchoire de commande de la voie de passage 3–4

Changement de voie de passage
– en prenant pour exemple le passage de 2→3



Grille des vitesses

613_060



613_068

Les figures montrent, subdivisé en quatre phases, le changement de voie de passage en prenant pour exemple le passage de 2e→3e.

A – Position initiale, 2e engagée.
Le doigt de commande se trouve dans la voie de passage 1–2.

B – Début du passage.
L'arbre de sélection de vitesses est déplacé axialement en direction des rapports impairs, jusqu'à ce que le doigt de commande se trouve en position centrale de la voie de passage (point mort). Le frein S-CAM est alors fermé.

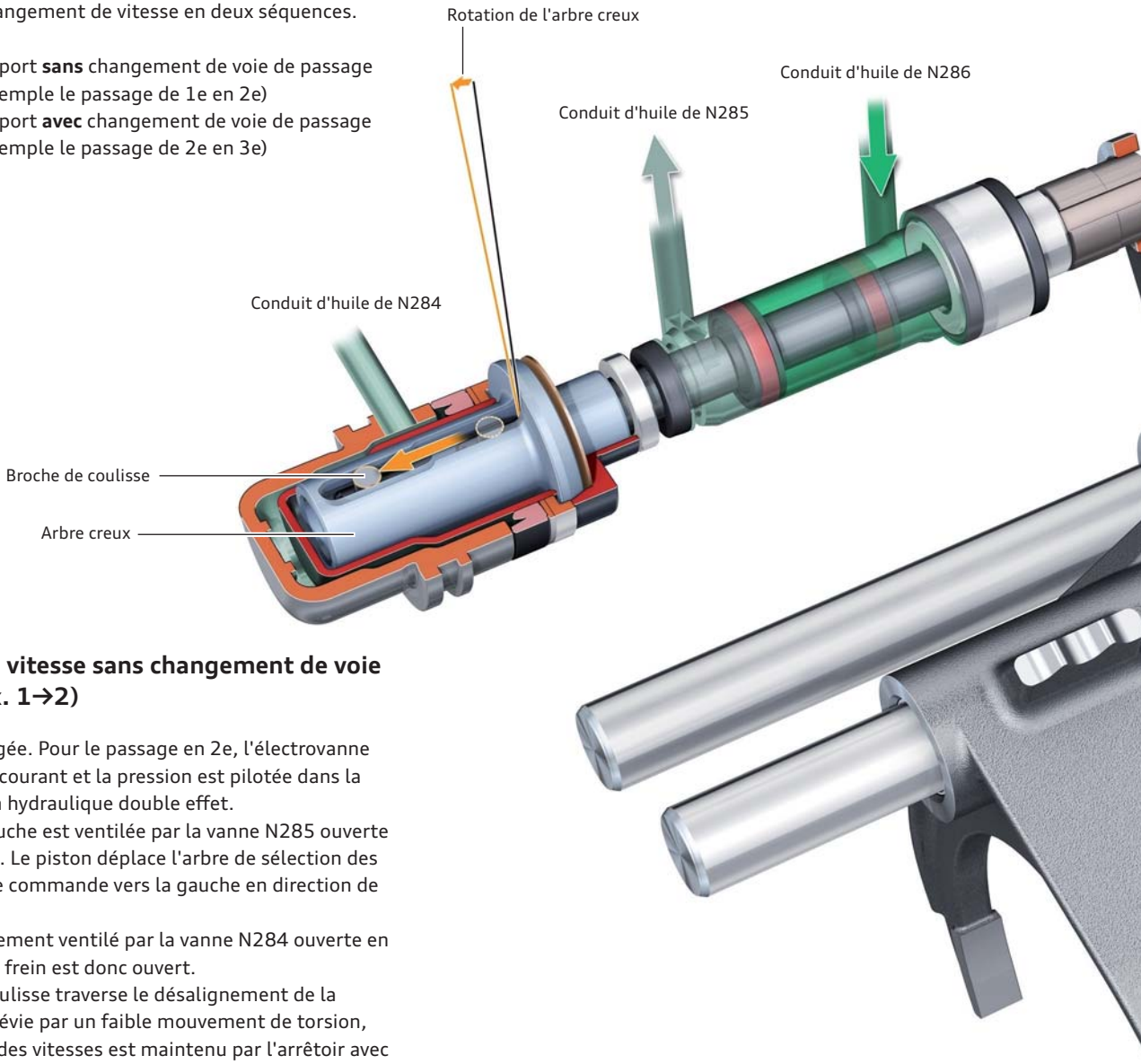
C – La broche de coulisse traverse le désalignement en forme de S de la coulisse.
Lorsque la broche de coulisse traverse le désalignement de la coulisse, il y a une légère torsion de l'arbre de sélection des vitesses et le doigt de commande est positionné dans la voie de passage 3–4.

D – Passage en 3e.
L'arbre de sélection des vitesses continue de se déplacer jusqu'à ce que la 3e soit engagée.

Séquence de passage des rapports – changement de vitesse

Pour expliquer le déroulement du passage des vitesses, nous avons subdivisé ci-après le changement de vitesse en deux séquences.

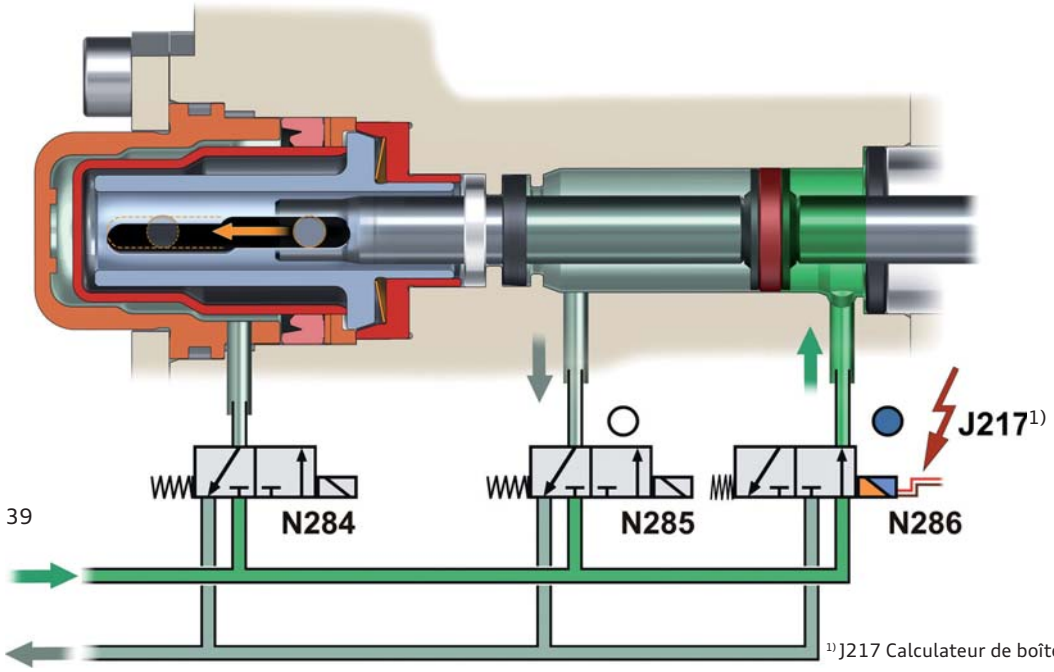
1. Changement de rapport **sans** changement de voie de passage (en prenant pour exemple le passage de 1e en 2e)
2. Changement de rapport **avec** changement de voie de passage (en prenant pour exemple le passage de 2e en 3e)



1. Changement de vitesse sans changement de voie de passage (par ex. 1→2)

D'abord, la 1e est engagée. Pour le passage en 2e, l'électrovanne N286 est alimentée en courant et la pression est pilotée dans la chambre droite du vérin hydraulique double effet.
La chambre de vérin gauche est ventilée par la vanne N285 ouverte en l'absence de courant. Le piston déplace l'arbre de sélection des vitesses avec le doigt de commande vers la gauche en direction de la 2e.
Le frein S-CAM est également ventilé par la vanne N284 ouverte en l'absence de courant, le frein est donc ouvert.
Lorsque la broche de coulisse traverse le désalignement de la coulisse, l'arbre creux dévie par un faible mouvement de torsion, car l'arbre de sélection des vitesses est maintenu par l'arrêtoir avec une force définie en vue d'empêcher une rotation. (cf. figure 613_072 illustration B).

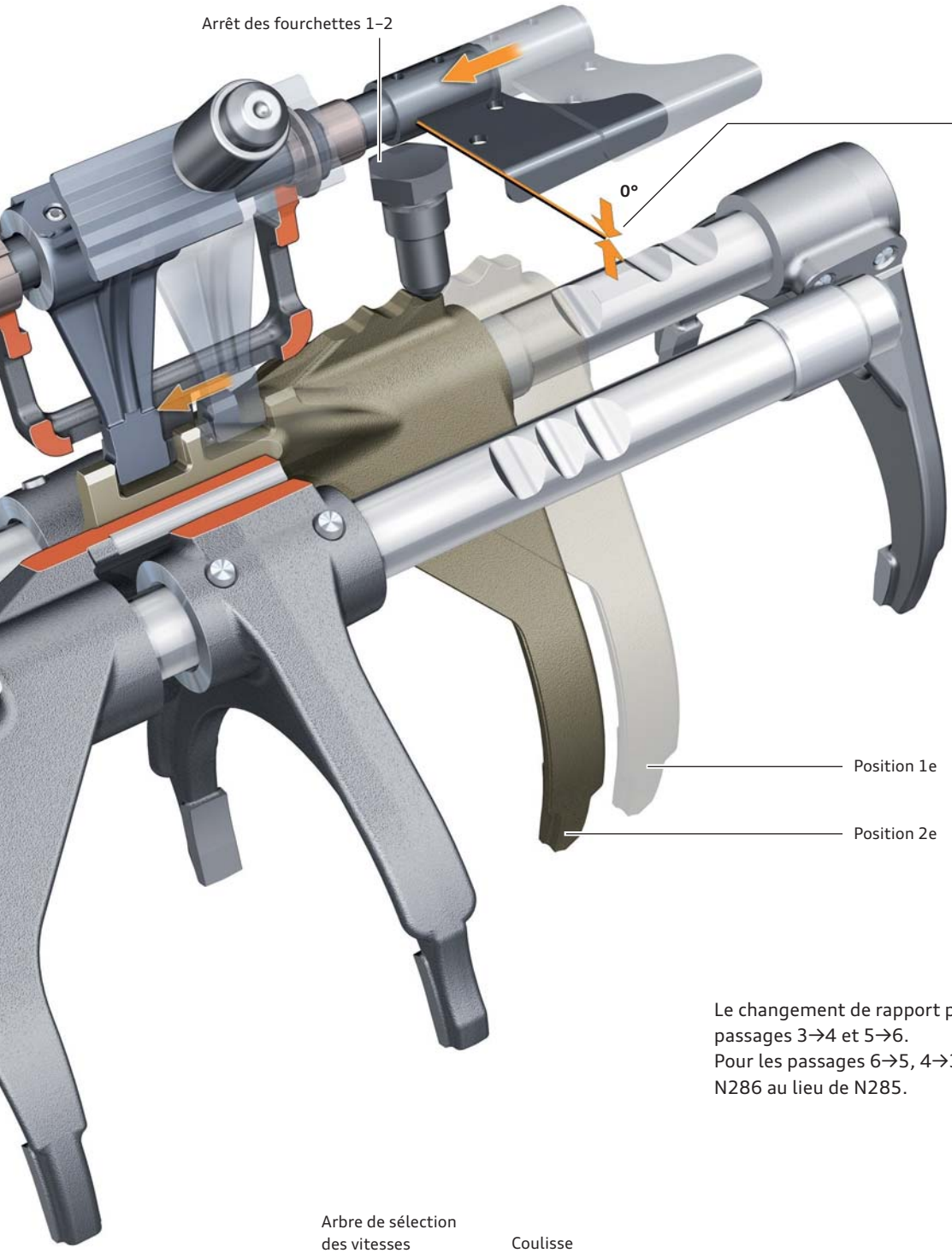
La vanne N286 passe les rapports pairs (2, 4, 6) et la marche arrière.
La vanne N285 passe les rapports impairs (1, 3, 5).



Alimentation en pression, voir page 39

613_070

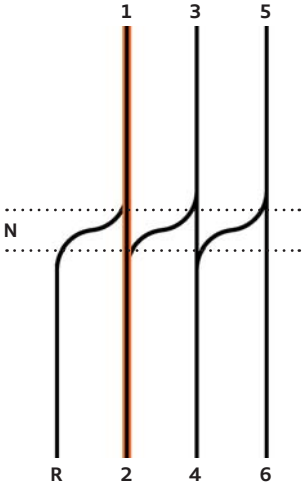
1) J217 Calculateur de boîte automatique



613_069

Le changement de rapport présenté ici vaut à l'identique pour les passages 3→4 et 5→6.
Pour les passages 6→5, 4→3 und 2→1, il y a seulement pilotage de N286 au lieu de N285.

Grille des vitesses

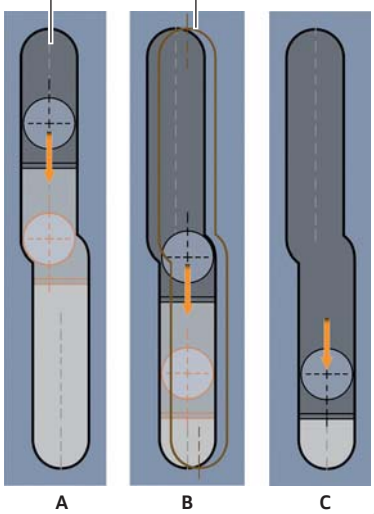


613_071

Arbre de sélection des vitesses

Coulisse marron noir

Position de l'arbre creux avant passage de la broche de coulisse
Position de l'arbre creux après passage de la broche de coulisse



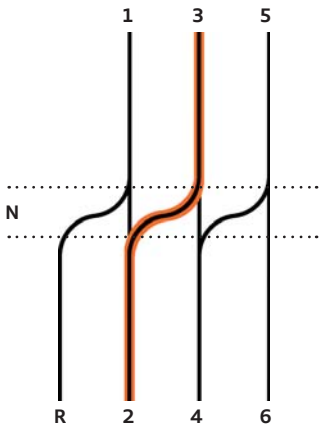
613_072

A – Position initiale, 1e engagée, début du passage.
Le doigt de commande est déplacé axialement en direction des rapports pairs.

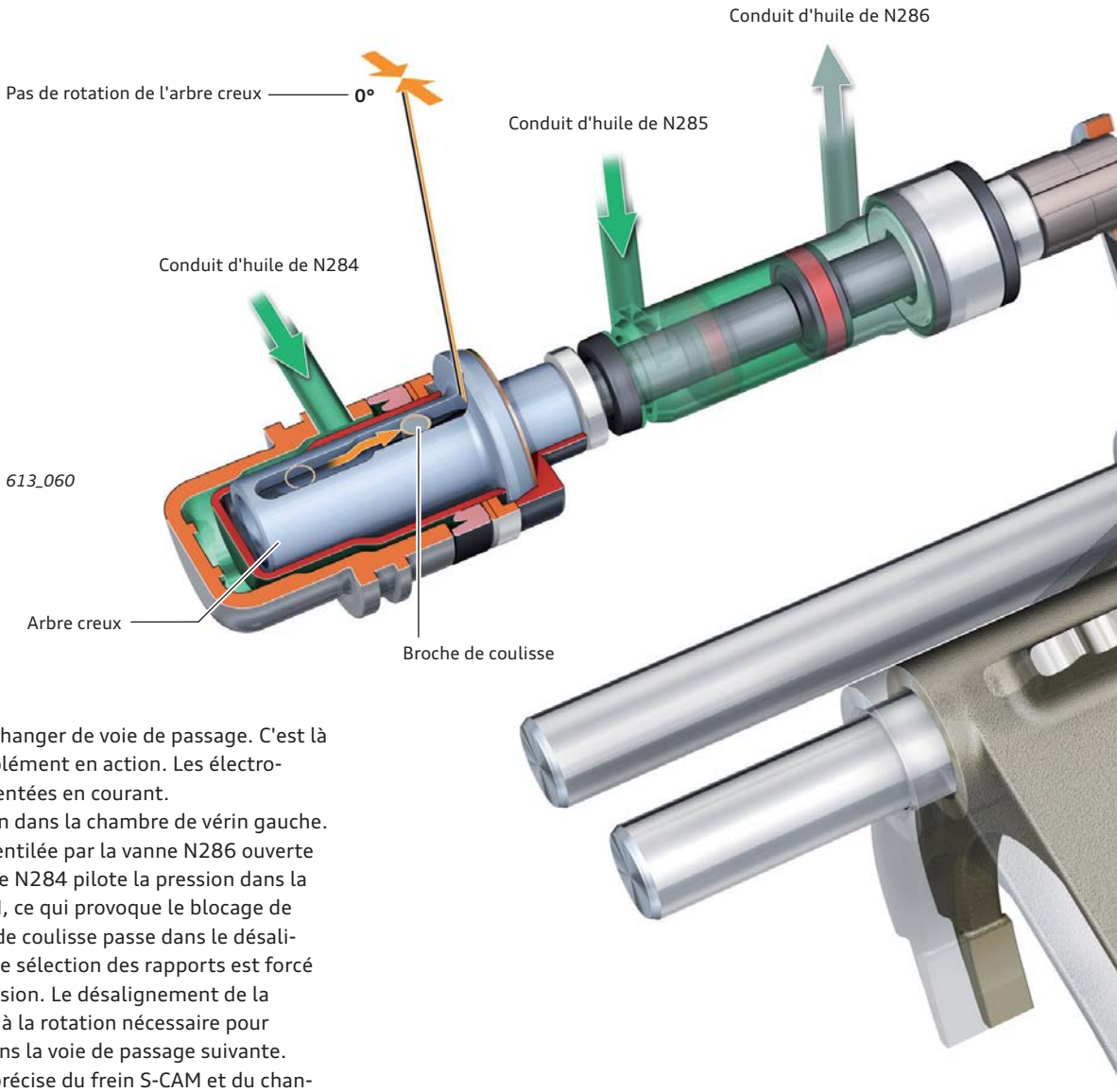
B – La broche de coulisse traverse le désalignement de la coulisse.
Lorsque la broche de coulisse traverse le désalignement de la coulisse, il y a une légère torsion de l'arbre creux. Comme le frein S-CAM est ouvert, l'arbre creux dévie, parce que l'arbre de sélection des vitesses est arrêté.

C – Passage en 2e.
L'arbre de sélection des vitesses continue sa course jusqu'à ce que la 2e soit engagée.

2. Changement de vitesse avec changement de voie de passage (par ex. 2→3)

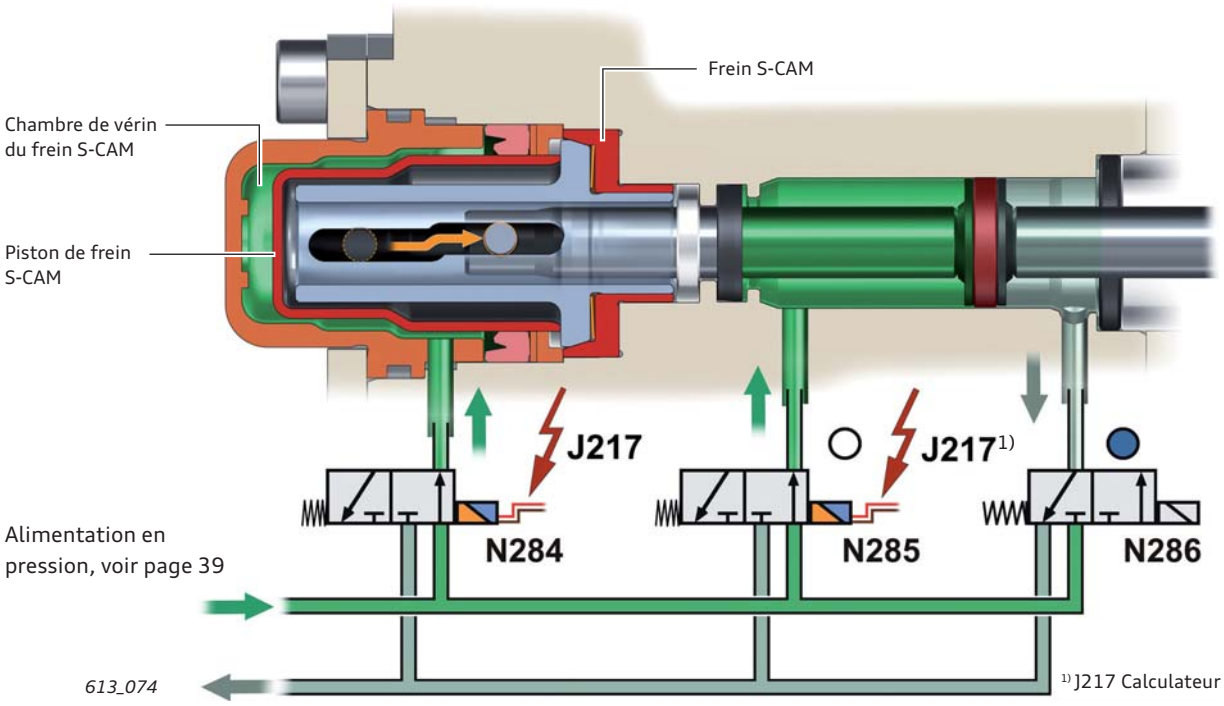


Grille des vitesses



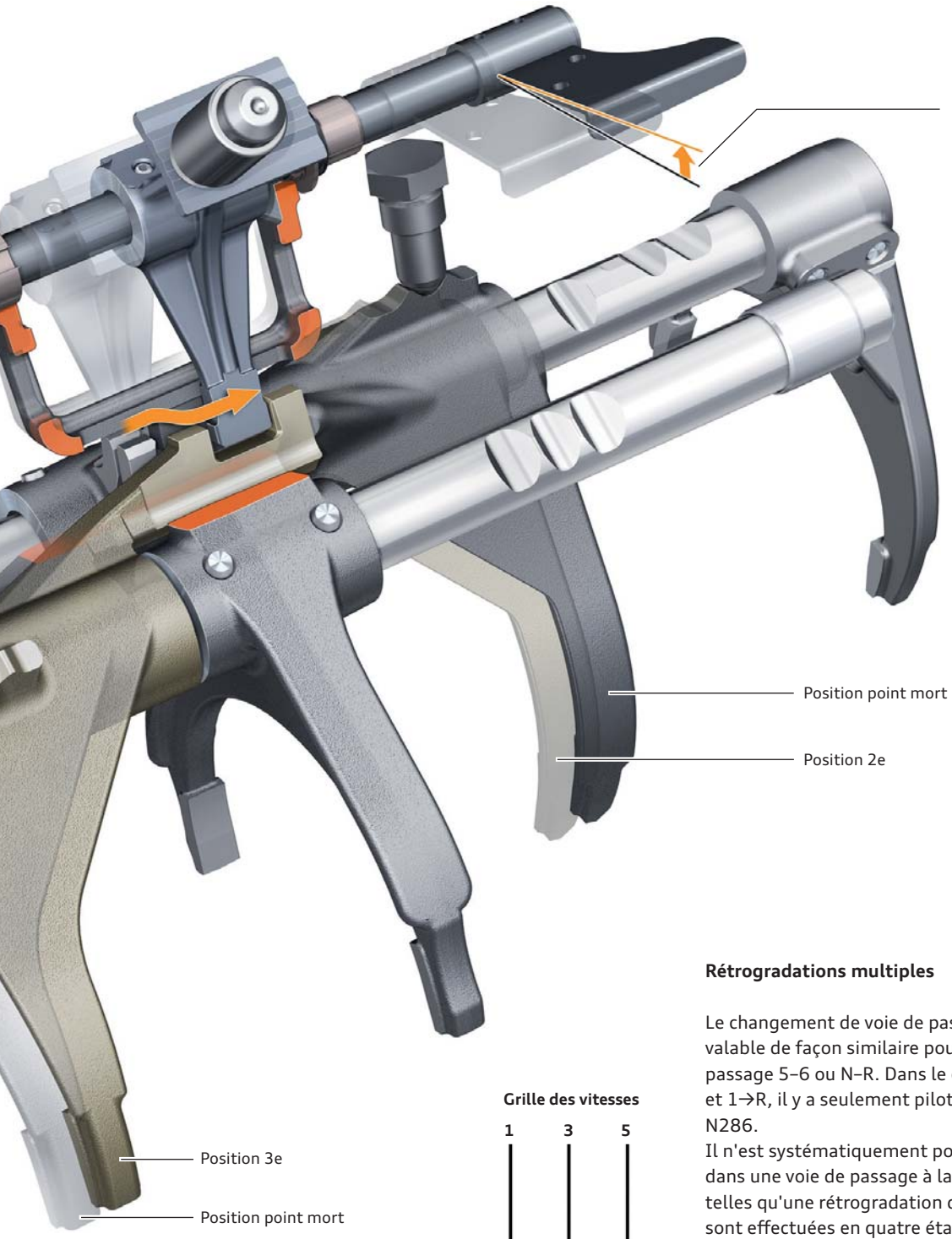
Pour passer de 2e en 3e, il faut changer de voie de passage. C'est là que le frein S-CAM entre en supplément en action. Les électrovannes N285 et N284 sont alimentées en courant.
La vanne N285 injecte la pression dans la chambre de vérin gauche. La chambre de vérin droite est ventilée par la vanne N286 ouverte en l'absence de courant. La vanne N284 pilote la pression dans la chambre du vérin du frein S-CAM, ce qui provoque le blocage de l'arbre creux. Lorsque la broche de coulisse passe dans le désalignement de la coulisse, l'arbre de sélection des rapports est forcé à exécuter un mouvement de torsion. Le désalignement de la coulisse correspond exactement à la rotation nécessaire pour guider le doigt de commande dans la voie de passage suivante.
Vous trouverez une description précise du frein S-CAM et du changement de voie de passage à la page 48.

La vanne N286 passe les rapports pairs (2, 4, 6) et la marche arrière.
La vanne N285 passe les rapports impairs (1, 3, 5).

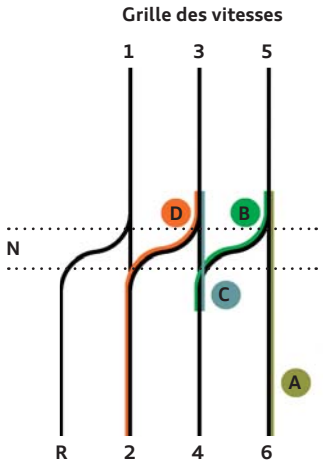


Alimentation en pression, voir page 39

1) J217 Calculateur de boîte automatique



613_073



613_075

Réglage de base – adaptation au passage du rapport

Pour que le calculateur de boîte automatique J217 puisse piloter avec précision le passage des rapports, un réglage de base ainsi qu'une adaptation en continu de la commande interne est nécessaire. Pour des informations plus détaillées, voir page 54.

Rétrogradations multiples

Le changement de voie de passage présenté à la page 52 est valable de façon similaire pour le changement dans la voie de passage 5–6 ou N–R. Dans le cas de rétrogradations 5→4, 3→2 et 1→R, il y a seulement pilotage de la vanne N285 au lieu de la N286.
Il n'est systématiquement possible de passer les rapports que dans une voie de passage à la fois. Des rétrogradations multiples telles qu'une rétrogradation de 6→2 (sur deux voies de passage) sont effectuées en quatre étapes. Les rapports ne sont alors pas complètement passés, mais l'arbre de sélection des vitesses n'est déplacé que jusqu'à ce que la broche de coulisse ait traversé le désalignement en forme de S, pour pouvoir effectuer un nouveau changement de voie de passage, cf. figure 613_075.

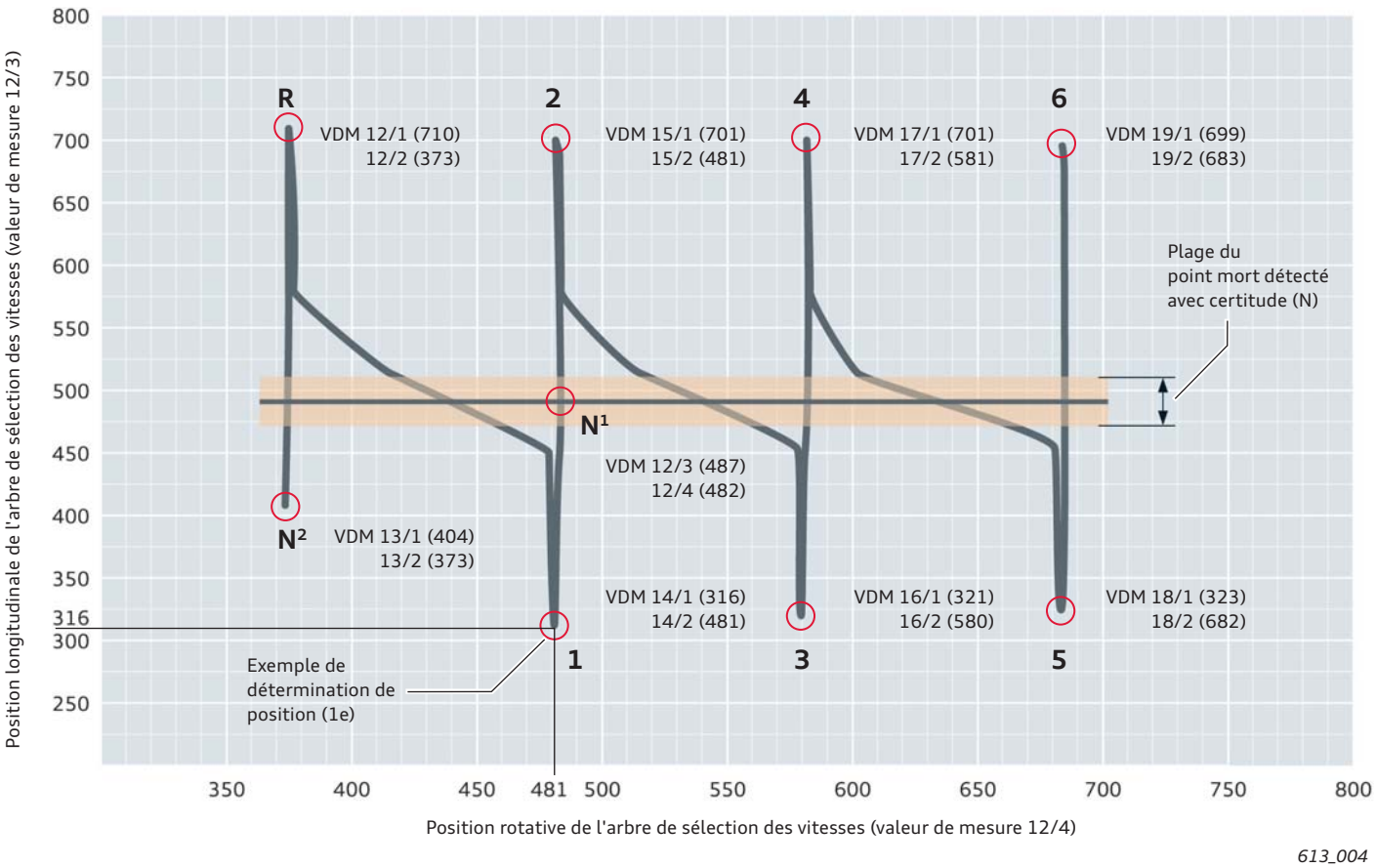
A – Passage de la 6e en direction de la 5e n'allant que juste après le point mort. Activation de la N285, frein S-CAM ouvert.
B – Passage de la voie de passage 5–6 dans la voie de passage 3–4. Activation de N286 et de N284, frein S-CAM fermé.
C – Passage en direction de la 3e n'allant que juste après le point mort. Activation de la N285, frein S-CAM ouvert.
D – Passage de la voie de passage 3–4 dans la voie de passage 1–2 et passage en 2e. Activation de la N286 et de la N284, frein S-CAM fermé.

Réglage de base – Adaptation au passage du rapport – Autodiagnostic – Valeurs de mesure

En vue du passage précis des rapports, le calculateur de boîte requiert en permanence la position exacte et le déplacement de l'arbre de sélection des vitesses. Cette information est délivrée par les deux capteurs de détection de rapport G604 et G616. Vous trouverez de plus amples informations sur ces deux capteurs à la page 66. En outre, le calculateur de boîte a besoin des positions de fin de course de tous les rapports.
Il faut pour cela effectuer avec le testeur de diagnostic du véhicule le « réglage de base du positionneur ». Lors de ce réglage de base, tous les rapports sont passés et les positions de fin de course sont mesurées et mémorisées à l'état pression appliquée et exempt de pression. En outre, il est procédé à des adaptations de base pour la commande électrohydraulique. Cela inclut l'adaptation des caractéristiques de toutes les électrovannes.

Si, lors de ce réglage de base, les limites d'adaptation ne sont pas respectées, l'adaptation est interrompue. Une raison de l'interruption du réglage de base peut venir du fait qu'elle a lieu sur une boîte neuve, sur laquelle le passage des rapports est plus difficile que sur une boîte ayant déjà un certain kilométrage. De même, une position défavorable des pignons peut conduire à l'interruption du réglage de base. Dans ces cas-là, il est judicieux d'effectuer plusieurs essais jusqu'à ce qu'un réglage de base soit achevé.
Sans ce réglage de base du positionneur, la R tronic ne fonctionne pas ou ne fonctionne pas correctement.
Pour savoir quand ou après quelles opérations il faut procéder à un réglage de base, consultez le manuel de réparation. Pour des informations plus détaillées, voir page 59.

Matrice de passage des rapports



613_004

Explications relatives à la matrice de passage des rapports (figure 613_004)

La matrice de passage des rapports (figure 613_004) présente un enregistrement des positions du positionneur durant un réglage de base du positionneur. Comparez les valeurs de mesure (figure 613_111) de la page en regard. La grille correspond aux valeurs binaires affichées dans les valeurs de mesure 12 à 19 ainsi que 65 et 66.

N¹ Si la position du positionneur est, lors de la sélection du point mort en mode de fonctionnement normal (par ex. de 1e→N ou de R→N).

N² Il s'agit de la position de la position de point mort stable. Elle constitue la position de référence pour le démarrage du réglage de base. La position N²) peut être activée à l'aide de l'autodiagnostic dans la fonction « réglages de base », en sélectionnant le canal 4.

VDM Valeur de mesure

Adaptation au passage du rapport – matrice de passage des rapports

Tous les éléments de la commande des vitesses sont soumis à un processus de rodage et une certaine usure. Pour que la boîte puisse assurer le passage des vitesses en toute sécurité durant toute sa durée de vie, diverses positions du positionneur sont adaptées en continu.

Autodiagnostic – matrice de passage des rapports

Afin de détecter des perturbations, les positions de fin de course et les différentes positions du positionneur sont surveillées en permanence.

Les positions longitudinales des rapports pairs et impairs ne doivent pas présenter d'écarts importants entre elles. De même, les positions de rotation et les positions des différents rapports doivent s'inscrire dans des valeurs définies. En cas d'écart des valeurs de consigne, un enregistrement a lieu dans la mémoire d'événements et un programme de sauvegarde correspondant est activé. Cela est généralement imputable à la mécanique de la boîte (par ex. usure importante d'une fourchette de commande).

Valeurs de mesure

Les valeurs de mesure 12/3 et 12/4 présentent la position actuelle du positionneur (valeur réelle).
Les autres valeurs de mesure présentent des valeurs d'adaptation.

Sélection de valeurs de mesure — Lecture

ID	Valeur de mesure	Résultat	Valeur de consigne
012/1	Pos. longit. adaptée pour marche AR	710	645 – 755
012/2	Pos. rotative adaptée pour marche AR...	373	320 – 415
012/3	Pos. longit. arbre de sél. (val. réelle...	487	275 – 750
012/4	Pos. rotative arbre de sél. (val. réelle...	482	320 – 735
013/1	Pos. longit. adaptée pour point mort	404	355 – 465
013/2	Pos. rotative adaptée pour point mort	373	320 – 415
014/1	Pos. longit. adaptée pour 1e	316	270 – 380
014/2	Pos. rotative adaptée pour 1e	481	425 – 525
015/1	Pos. longit. adaptée pour 2e	701	640 – 750
015/2	Pos. rotative adaptée pour 2e	481	425 – 525

Sélection de valeurs de mesure — Lecture

ID	Valeur de mesure	Résultat	Valeur de consigne
016/1	Pos. longit. adaptée pour 3e	321	275 – 385
016/2	Pos. rotative adaptée pour 3e	580	530 – 630
017/1	Pos. longit. adaptée pour 4e	701	635 – 750
017/2	Pos. rotative adaptée pour 4e	581	530 – 630
018/1	Pos. longit. adaptée pour 5e	323	275 – 385
018/2	Pos. rotative adaptée pour 5e	682	635 – 735
019/1	Pos. longit. adaptée pour 6e	699	635 – 745
019/2	Pos. rotative adaptée pour 6e	683	635 – 735

Sélection de valeurs de mesure — Lecture

ID	Valeur de mesure	Résultat	Valeur de consigne
065/1	AR, butée de fin de course adaptée...	715	655 – 765
065/2	Point mort, butée fin de course adaptée.	394	345 – 455
065/3	1e, butée de fin de course adaptée...	308	260 – 370
065/4	2e, butée de fin de course adaptée...	706	650 – 760
066/1	3e, butée de fin de course adaptée...	313	265 – 375
066/2	4e, butée de fin de course adaptée...	710	645 – 755
066/3	5e, butée de fin de course adaptée...	313	265 – 375
066/4	6e, butée de fin de course adaptée...	708	645 – 755

613_111

Réalisation du point mort dans le cas de dysfonctionnements spécifiques

Dans le cas de certains défauts sur la commande hydraulique, il est possible que l'embrayage ne débraye plus et que, simultanément, un rapport engagé ne puisse plus être désengagé. Le véhicule ne peut pas être poussé et le moteur ne peut pas être démarré.
Comme il n'existe pas de déverrouillage de secours pour réaliser le point mort, le dégagement du véhicule peut s'avérer très complexe.
Il est présenté ci-après une possibilité de réaliser le point mort sans trop de difficulté.

La description suivante sert uniquement d'aperçu et d'aide à la compréhension.
Pour les étapes mentionnées ci-dessous, veuillez utiliser le manuel de réparation en vigueur.

1. Retirer la clé de contact.

2. Il faut éviter que la pompe hydraulique puisse s'enclencher. Cela peut par exemple être effectué en retirant le relais de pompe J510, le fusible ou en débranchant la connexion allant à la pompe hydraulique.

3. Débrancher toutes les fiches de l'actionneur de passage des rapports avant (repérer préalablement leur affectation). Prendre des mesures de sécurité, telles que couverture et port de lunettes de sécurité !

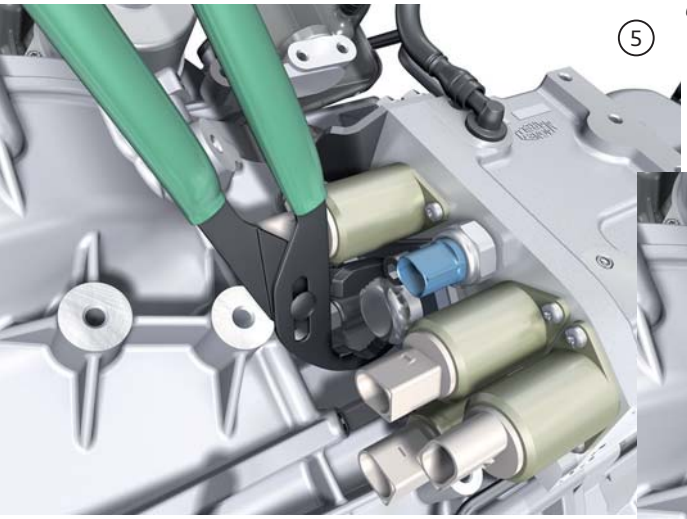
4. Desserrer les trois vis à six pans creux du flasque de retenue du couvercle du frein S-CAM, **mais sans les dévisser entièrement !** Dans le cas de certains défauts, une pression peut encore être appliquée au niveau du couvercle. Les vis seulement desserrées servent à fixer le couvercle et à éviter des actions incontrôlables de la pression hydraulique.

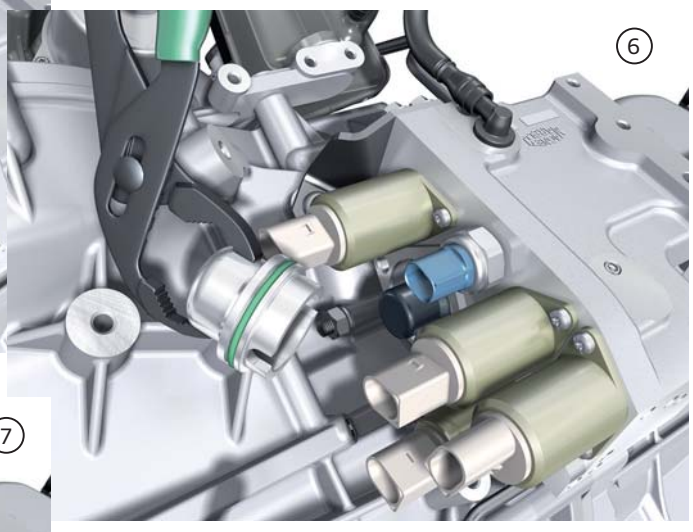
613_076

613_077

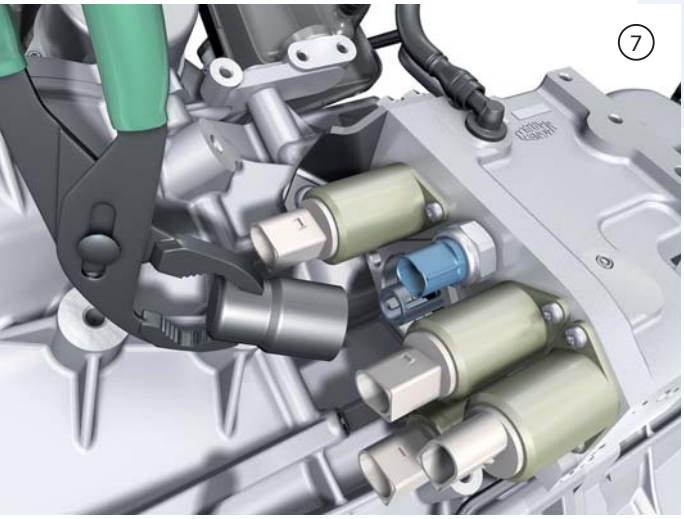
5. Desserrer maintenant le couvercle avec précaution en faisant attention à l'huile hydraulique qui s'échappe soudain.

6. Dévisser entièrement les vis à six pans creux, enlever le flasque de retenue et le couvercle.





613_078



613_079

7. Puis extraire avec précaution le piston du frein S-CAM.

Flasque de retenue

Piston de frein S-CAM

Couvercle

Arbre creux

613_080

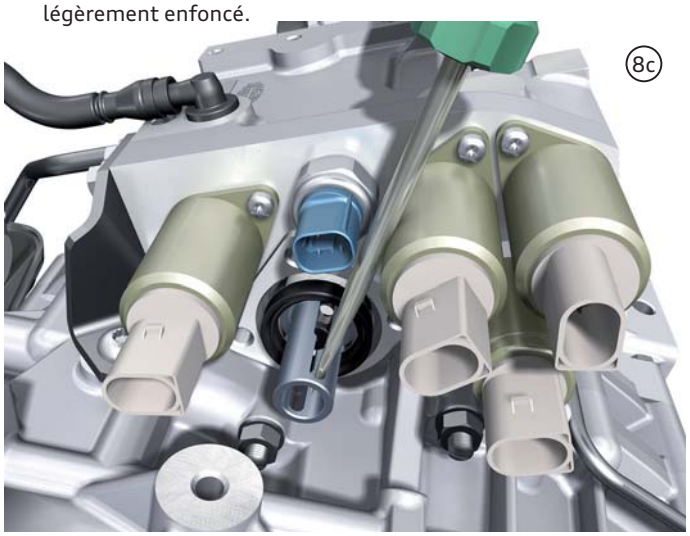
8. Suivant le rapport engagé, l'arbre de sélection des vitesses doit être légèrement enfoncé ou sorti pour réaliser le point mort.

613_081

Si la position de l'arbre de sélection des vitesses est telle que la broche de coulisse, représentée aux figures 613_080 et 081 ci-dessous, est visible, l'arbre de sélection des vitesses doit être légèrement enfoncé.

613_082

Si l'arbre de sélection des vitesses est positionné de sorte que la broche de coulisse, représentée à la figure 613_082, soit à peine visible, il faut légèrement sortir l'arbre de sélection des vitesses.



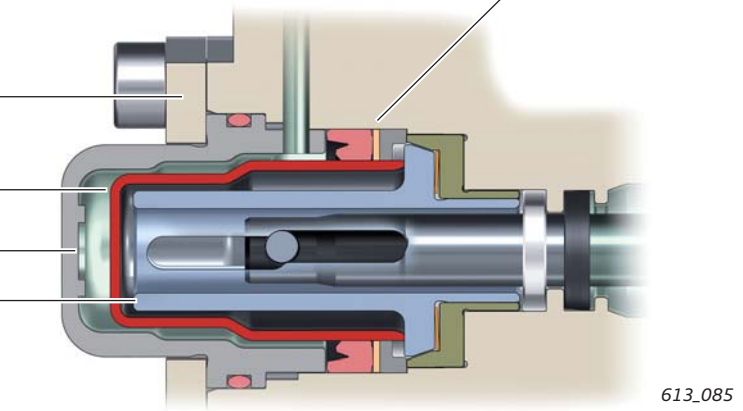
613_083

Comme l'arbre de sélection se trouve à l'intérieur de l'arbre creux, il est judicieux, pour extraire l'arbre de sélection, de prendre appui sur l'arbre creux. Le soufflet d'étanchéité, une rondelle et une bague de butée sont alors extraits.

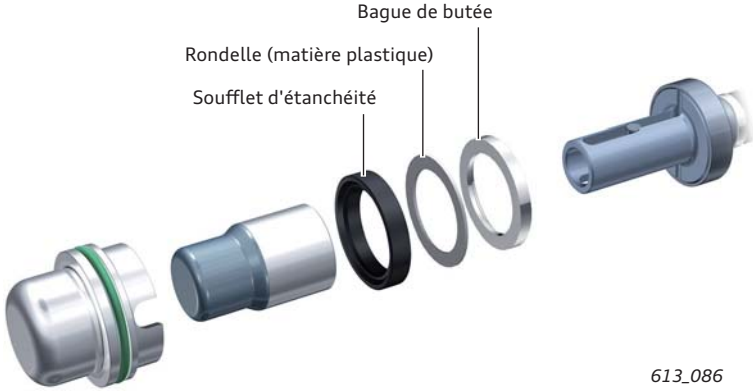
613_084

9. Si l'arbre de sélection est positionné de sorte que la broche de coulisse, comme représenté à la figure 613_084, soit en position centrale (l'arbre creux doit se trouver ce faisant an butée dans le carter), le point mort est réalisé. Le véhicule peut être déplacé.

Lors du montage du soufflet d'étanchéité, de la rondelle et de la bague de butée, il est impératif de tenir compte de l'ordre correct et de la position de montage. Cf. Manuel de Réparation.



613_085



613_086

Commande électrique

Calculateur de boîte automatique J217

Le J217 est la centrale de commande de la R tronic. Toutes les informations nécessaires au fonctionnement de la boîte et des systèmes avoisinants sont enregistrées, évaluées et transmises dans le J217. Le J217 génère les signaux de sortie pour les actionneurs et les calculateurs concernés. À de rares exceptions près, l'échange de données avec la périphérie du véhicule s'effectue sur le bus de données CAN. Seules quelques informations, généralement redondantes, sont transmises par ligne filaire (cf. schéma fonctionnel, page 62).

613_087

Emplacement de montage – derrière le siège droit, sous le cache

Autres fonctions et tâches du J217 :

- Délivrance de l'autorisation de démarrage pour le démarrage du moteur, cf. page 61
- Réalisation des réglages de base et adaptation, cf. page 59
- Mise à disposition de programmes de sauvegarde, cf. page 60
- Fonctions de protection, voir page 44
- Édition d'avertissements et d'indications pour la conduite, cf. page 60
- Autodiagnostic exhaustif, mise à disposition de prestations SAV (par ex. purge d'air de l'embrayage, réglages de base, etc.) et édition de valeurs de mesure

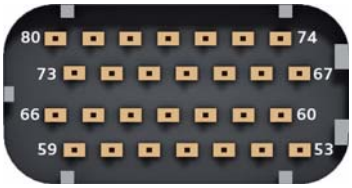
Ce qui suit est systématiquement valable :
Sans courant ni alimentation suffisante en huile et pression, la R tronic ne fonctionne pas. En cas de dysfonctionnement ne permettant pas le passage au point mort ou si l'embrayage ne peut pas être ouvert, un démarrage du moteur n'est pas autorisé.
Le véhicule ne peut pas non plus être poussé. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans la rubrique « Réalisation du point mort dans le cas de dysfonctionnements spécifiques », à la page 56.

Connexions sur le J217

A – Connecteur 52 raccords, broches 1 – 52

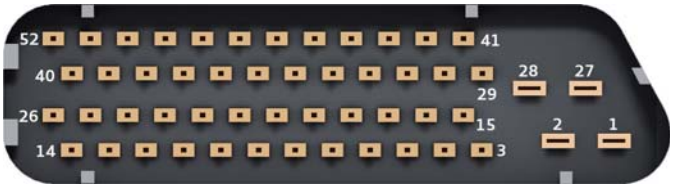
613_088

B – Connecteur 28 raccords, broches 53 – 80



613_089

Connecteur B – vue de l'avant sur les contacts à fiches



613_090

Connecteur A – vue de l'avant sur les contacts à fiches

Nota
En cas de remplacement du calculateur J217 ou de « programmation de MAJ », il faut procéder au « réglage de base du positionneur » et au « réglage de base de l'embrayage ».
Un calculateur neuf est programmé de sorte à effectuer un passage avec une pression de passage élevée durant les 100 premiers kilomètres. Au cours de cette période, les bruits de passage des rapports sont nettement plus audibles.

Réglages de base – Adaptations

Afin de pouvoir garantir un bon confort de démarrage et de passage des rapports, il faut effectuer deux réglages de base avec le testeur de diagnostic du véhicule.

1. Réglage de base du positionneur

Dans le cas de ce réglage de base, les valeurs d'adaptation suivantes sont déterminées :
- Ajustement du zéro de la vanne d'actionneur d'embrayage N255
- Position de l'embrayage fermé
- Positions de fin de course du positionneur dans les différents rapports

Pour des informations plus détaillées, voir page 42 et 54.

2. Réglage de base de l'embrayage

Dans le cas de ce réglage de base, les valeurs d'adaptation suivantes sont déterminées :
- Adaptation du **point de patinage de l'embrayage** (également appelé « kiss point » [point de contact])
- Réinitialisation de l'**index d'usure de l'embrayage** (ne doit être effectuée qu'après remplacement de l'embrayage ou du calculateur) !

Pour des informations plus détaillées, voir page 43.

Durant la marche du véhicule, des adaptations de ces valeurs sont effectuées en permanence. Ces adaptations ne peuvent toutefois être exécutées que dans des conditions de service et situations de conduite bien spécifiques.
En cas de réclamations concernant le confort de démarrage ou de passage des rapports, il est judicieux, avant de passer à des travaux plus approfondis, de procéder à un réglage de base du positionneur et de l'embrayage.

Vous trouverez de plus amples informations sur le moment et la manière de procéder à ce réglage de base dans le manuel de réparation et l'assistant de dépannage.

Codage du calculateur

Il est possible de régler deux variantes distinctes dans la fonction Tip-in par codage correspondant du calculateur.

Variante de codage 1 (codage standard d'usine)
Codage 00001

Comme décrit à la page 12, le passage du mode automatique au mode manuel s'effectue en appuyant légèrement le **levier sélecteur ou les palettes au volant** (shift paddle) dans les directions « + » ou « - ».
La boîte reste alors durablement en mode manuel.

Variante de codage 2
Codage 00003

En appuyant légèrement sur le **levier sélecteur** dans les directions « + » ou « - », le mode automatique est commuté en permanence en mode manuel (comme pour la variante 1).

En appuyant légèrement sur les **palettes au volant** dans les directions « + » ou « - », le mode automatique n'est commuté que temporairement en mode manuel. En l'absence d'ordre ultérieur de passage des rapports, il y a recommutation en mode automatique au bout d'env. 10 secondes.

Si, dans l'intervalle du compte à rebours de 10 secondes, un nouvel ordre de passage des rapports est délivré, le compte à rebours est réinitialisé à 10 secondes.

La variante de codage 2 est disponible depuis le millésime 2009. Vous trouverez des informations plus précises dans le testeur de diagnostic du véhicule et dans l'assistant de dépannage.

Fonctions – Témoins/avertissements

Suivant les répercussions et les influences d'un dysfonctionnement sur la sécurité de conduite, des programmes de sauvegarde correspondants sont mis à disposition.

On fait par principe une distinction entre deux niveaux d'alerte :

Le calculateur de boîte passe alors en mode de sauvegarde ou sur une fonction de protection. Les dysfonctionnements ou fonctions de protection de la boîte sont affichés dans le combiné d'instruments.

Niveau d'alerte 1

L'autodiagnostic a diagnostiqué un défaut entraînant le déclenchement d'un programme de sauvegarde ou seulement un affichage.

Il n'y a dans ce cas aucune restriction du fonctionnement ou seulement des restrictions minimes. L'alerte a pour but d'inviter le conducteur à se rendre à la prochaine occasion dans un atelier spécialisé.

Véhicules jusqu'au millésime 2008 :
Les défauts de la boîte sont affichés par une représentation statique dans l'indicateur de position du levier sélecteur à l'écran du système d'information du conducteur.

613_091

Véhicules à partir du millésime 2008 :
Les défauts de la boîte sont affichés par un symbole et un message de texte à l'écran du système d'information du conducteur.

Défaut de la boîte :
Vous pouvez continuer de rouler

613_093

Niveau d'alerte 2

On est en présence d'un dysfonctionnement pouvant entraîner les restrictions de fonctionnement suivantes :

- La boîte ne peut plus passer de rapport ou ne peut plus passer que certains rapports.
- L'embrayage ne peut plus être ouvert. Le moteur cale lorsque l'on freine pour immobiliser le véhicule.
- Un moteur coupé ne peut plus être lancé.
- La marche peut s'accompagner d'importantes restrictions (par exemple pas de démarrage possible, pas de marche AR, etc.).

Véhicules jusqu'au millésime 2008 :
Les défauts de la boîte sont affichés par une représentation inversée clignotante dans l'indicateur de position du levier sélecteur à l'écran du système d'information du conducteur.

613_092

Véhicules à partir du millésime 2008 :
Les défauts de la boîte sont affichés par un symbole et un message de texte à l'écran du système d'information du conducteur.

Défaut de la boîte :
Vous pouvez continuer de rouler avec certaines restrictions

613_093

Autres affichages

Les affichages suivants sont affichés pour toutes les dates de fabrication, mais leur design varie en fonction du millésime.

613_021

Vous trouverez des informations sur cet affichage à la page 11.

613_059

Vous trouverez des informations sur cet affichage à la page 44.

Fonctions – Blocage de retrait de la clé de contact

L'Audi R8 équipée de la boîte R tronic ne possède pas de blocage de retrait de la clé de contact.

Fonctions – Pilotage du démarreur

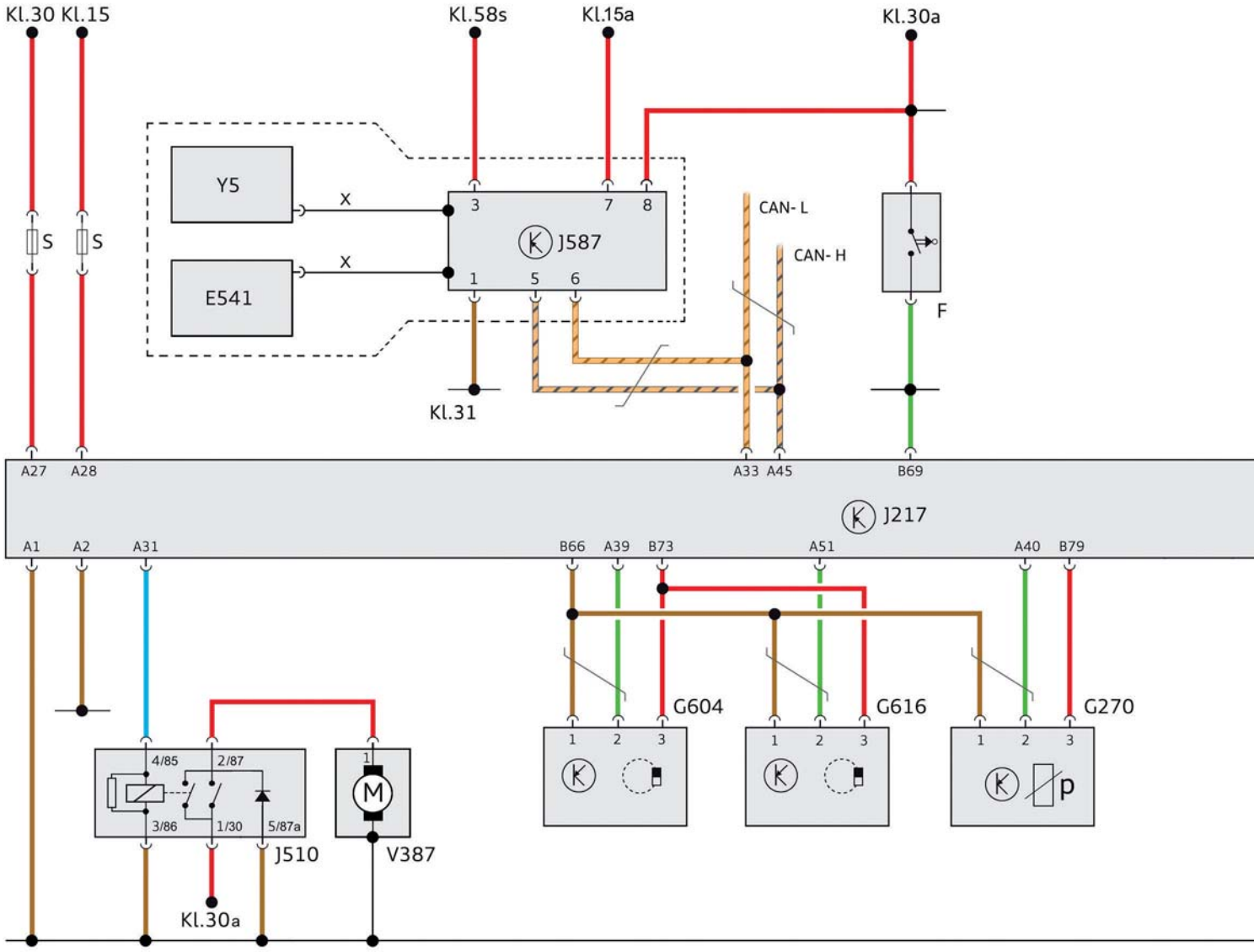
L'Audi R8 avec boîte R tronic ne possède pas de frein de parking. Elle est arrêtée avec un rapport engagé et l'embrayage fermé. Avant le démarrage du moteur, l'embrayage doit être ouvert et la boîte doit être amenée au point mort. Il faut pour cela actionner la pédale de frein.

Mode de fonctionnement :

Lors d'une demande de démarrage (position de la clé de contact – démarrage du moteur), le calculateur d'électronique de colonne de direction J527 commute la broche 76 du calculateur de boîte de la masse à 12 volts.
Le calculateur de boîte contrôle d'abord si le frein est actionné. Dans l'affirmative, l'embrayage est ouvert et la boîte est amenée au point neutre. Si ces conditions sont remplies, le calculateur de boîte délivre sur la broche 42 le signal « autorisation de démarrage » au calculateur du moteur. Le niveau de tension à la borne 42 passe alors d'env. 10 à 0 V.
Ce n'est qu'alors que le calculateur du moteur débute l'opération de démarrage. Les signaux « demande de démarrage », « autorisation de démarrage » et « frein actionné » sont comparés aux informations du bus de données CAN et plausibilisés.

Ce qui suit est systématiquement valable :
En cas de dysfonctionnement ne permettant plus le passage au point mort ou si l'embrayage ne peut pas être ouvert, un démarrage du moteur n'est pas autorisé.
Le véhicule ne peut pas non plus être poussé. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet à la rubrique « Réalisation du point mort dans le cas de dysfonctionnements spécifiques », à la page 56.

Schéma fonctionnel



Légende :

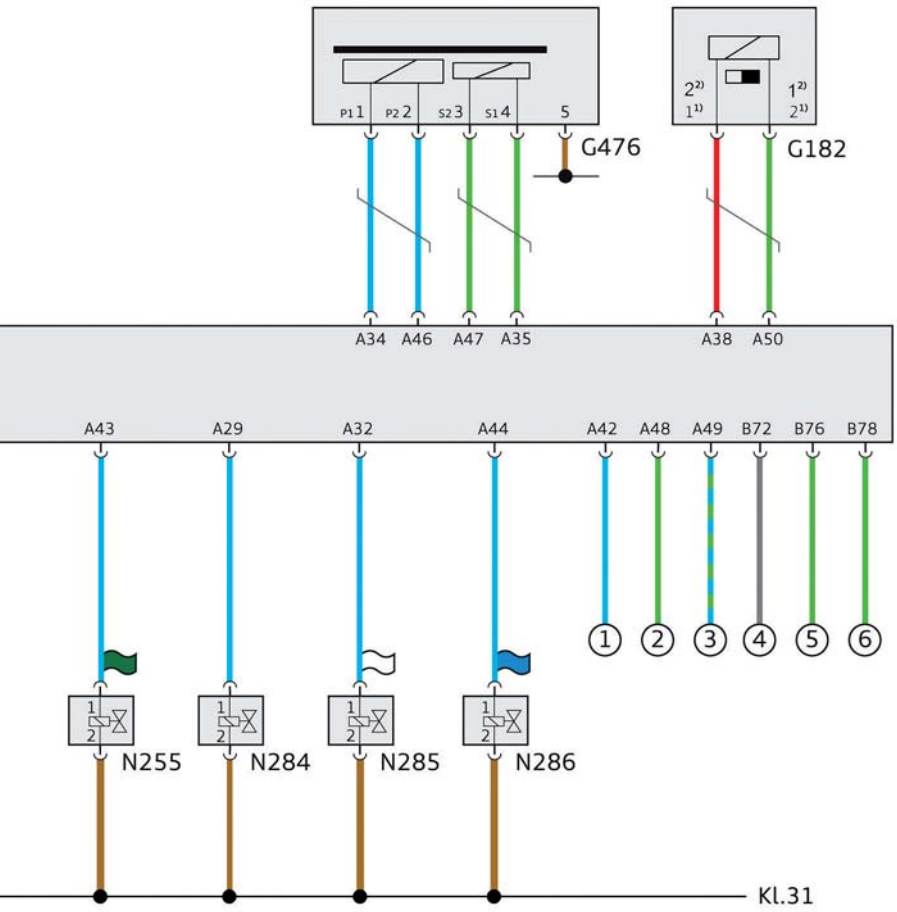
E541	Touche de programme sport
F	Contacteur de feux stop
G182	Transmetteur de régime d'entrée de boîte
G270	Transmetteur de pression hydraulique pour boîte de vitesses
G476	Transmetteur de position de l'embrayage
G604	Capteur de détection de rapport
G616	Capteur 2 de détection de rapport
J217	Calculateur de boîte automatique
J510	Relais de pompe hydraulique de boîte
J587	Calculateur de capteurs de levier sélecteur
N255	Vanne d'actionneur d'embrayage
N284	Vanne 1 de sélection du rapport
N285	Vanne 2 de sélection du rapport
N286	Vanne 3 de sélection du rapport
S	Fusible
V387	Pompe hydraulique de boîte de vitesses
Y5	Indicateur de gamme de vitesses

Repérage par couleur :

Câble blindé

La forme des connecteurs pour les vannes N255 à N286 est identique, mais sans codage. Pour que les connecteurs puissent être enfichés correctement, un repérage en couleur se trouve sur le faisceau de câbles allant aux électrovannes. Les vannes ne possèdent généralement aucun repérage couleur. Il y a par conséquent risque de confusion des connecteurs électriques. Pour être sûr que les connecteurs soient bien rebranchés sur les vannes correspondantes, il faut, avant de les débrancher, les repérer de façon à éviter toute confusion.

[1] Moteur V8 de 4,2l
[2] Moteur V10 de 5,2l



613_002

Connexion au bus de données :

CAN-L CAN Propulsion – Low

CAN-H CAN Propulsion – High

Connecteurs sur le calculateur de boîte automatique J217 :

A Connecteur 52 raccords, broches 1 – 52

B Connecteur 28 raccords, broches 53 – 80

Signaux supplémentaires – câbles de signal séparés

① Broche 42 – Signal – Autorisation de démarrage
Lorsque les conditions d'un démarrage du moteur sont remplies, le calculateur de boîte envoie le signal – autorisation de démarrage – au calculateur du moteur. Le niveau de tension à la borne 42 passe alors de 10 à 0 V. Cf. Thème Pilotage du démarreur à la page 61.

② Broche 48 – Signal – Régime moteur (signal TD) du calculateur du moteur, cf. page 69.

③ Broche 49 – Signal – Autodiagnostic du véhicule (câble K)

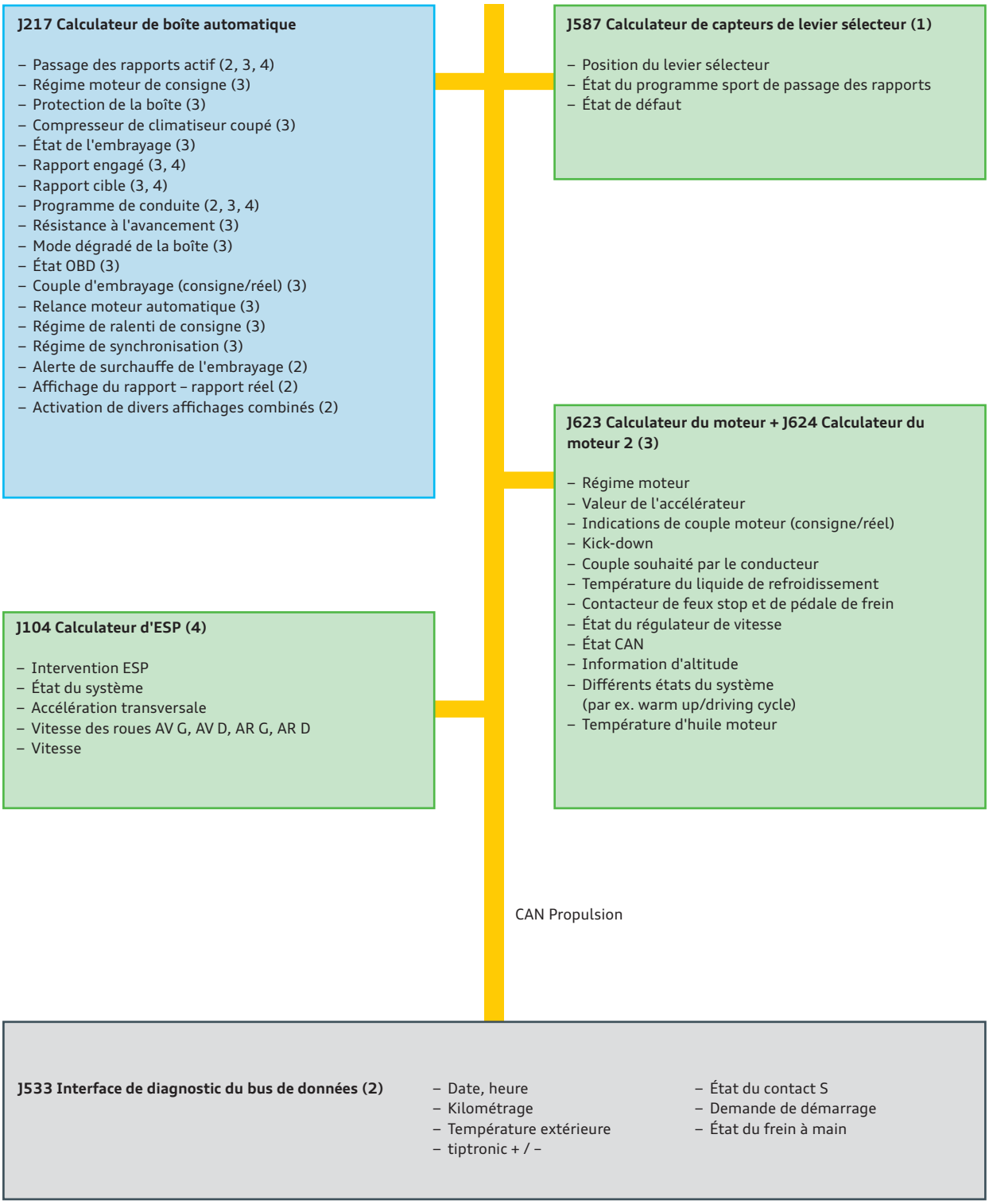
④ Broche 72 – Ce raccord est équipé d'un câble, mais il n'a aucune fonction.

⑤ Broche 76 – Signal – Demande de démarrage[3)]
Information d'une demande de démarrage (position de la clé de contact – démarrage du moteur) du calculateur d'électronique de colonne de direction J527. La broche 76 est alors commutée de la masse sur 12 volts.
Le signal est simultanément transmis au calculateur du moteur. Cf. Thème Pilotage du démarreur à la page 61.

⑥ Broche 78 – Signal – Porte du conducteur ouverte
Lors de l'ouverture de la porte du conducteur, le calculateur de réseau de bord J519 pilote le relais J789 pendant une période définie. Le J789 commute à son tour la borne 30 sur l'entrée de la broche 78. Sur ces entrefaites, la pompe hydraulique V387 est brièvement mise en circuit, afin d'établir une pression définie dans le système hydraulique. Pour que la pompe hydraulique ne démarre pas à chaque ouverture de la porte du conducteur, elle n'est pilotée qu'une fois dans un intervalle de 30 minutes.

[3)] Le signal – demande de démarrage – est également désigné dans d'autres documents comme « état borne 50 » ou « borne 50 activée ».

Échange d'informations sur le CAN



Informations transmises par le calculateur J217. Le chiffre entre parenthèses indique à quel abonné du bus l'information considérée est envoyée.

Informations reçues et évaluées par le calculateur J217.

Seules les principales informations figurent dans l'échange sur le bus CAN représenté ici. En réalité, beaucoup plus d'informations sont échangées. Des écarts en raison de dates de fabrication différentes sont possibles.

Contrôlez vos connaissances (partie 2)

1. Quelles affirmations concernant le passage électrohydraulique des rapports sont correctes ?

☐ a) Lors du passage électrohydraulique, une autre cinématique de passage que dans le cas de la boîte mécanique 086 est utilisée.
☐ b) Sur la R tronic, le positionneur se charge du passage des rapports.
☐ c) En comparaison de la boîte mécanique, on n'a besoin que de deux axes de fourchette/fourchettes.

2. Quels composants sont, sur la R tronic, reliés à l'axe de fourchette ?

☐ a) L'écran des capteurs de détection de rapport.
☐ b) Le doigt de commande avec coulisse d'arrêt pour l'arrêt rotatif.
☐ c) Le piston hydraulique (vérin hydraulique).
☐ d) Le galet de coulisse (broche).

3. Quelles affirmations relatives à la « S-CAM » sont correctes ?

☐ a) La S-CAM sert exclusivement au passage au point mort.
☐ b) La S-CAM est un composant de l'actionneur de passage des rapports.
☐ c) Le mouvement de rotation pour le changement de voie de passage est réalisé à l'aide de la S-CAM.
☐ d) Le frein S-CAM est activé au démarrage du moteur.

4. Comment est-il possible, dans le cas de défauts spécifiques de la commande hydraulique, de réaliser le point mort de la boîte ?

☐ a) Avec le déverrouillage de secours, la réalisation du point mort est simple.
☐ b) Le point mort peut être réalisé à l'aide de l'outillage de bord. La description de l'opération figure dans la notice d'utilisation.
☐ c) L'arbre de sélection des vitesses peut être amené manuellement au point mort. Ce travail doit être confié à un personnel spécialement formé et exige que l'on connaisse précisément le déroulement des opérations.

5. En quel point du véhicule le calculateur de boîte automatique J217 est-il monté ?

☐ a) Derrière le siège droit, sous un cache.
☐ b) Derrière le siège gauche, sous un cache.
☐ c) Dans le compartiment-moteur, sous un cache.

6. Quelles valeurs adaptatives sont déterminées avec le testeur de diagnostic du véhicule lors du réglage de base du positionneur ?

☐ a) L'ajustement du zéro de la vanne d'actionneur d'embrayage N255.
☐ b) La position de l'embrayage fermé.
☐ c) Les positions de fin de course du positionneur dans les différents rapports.

7. Quelles affirmations relatives aux capteurs de détection de rapport sont correctes ?

☐ a) Les capteurs fonctionnent avec un contacteur entièrement mécanique.
☐ b) Les capteurs fonctionnent à l'aide d'un capteur de Hall.
☐ c) Les capteurs fonctionnent comme capteurs entièrement inductifs.
☐ d) Ces capteurs sont du type PLCD.

Solutions du test :
1 b; 2 a, b, c, d; 3 b, c; 4 c; 5 a; 6 a, b, c; 7 b

Capteurs

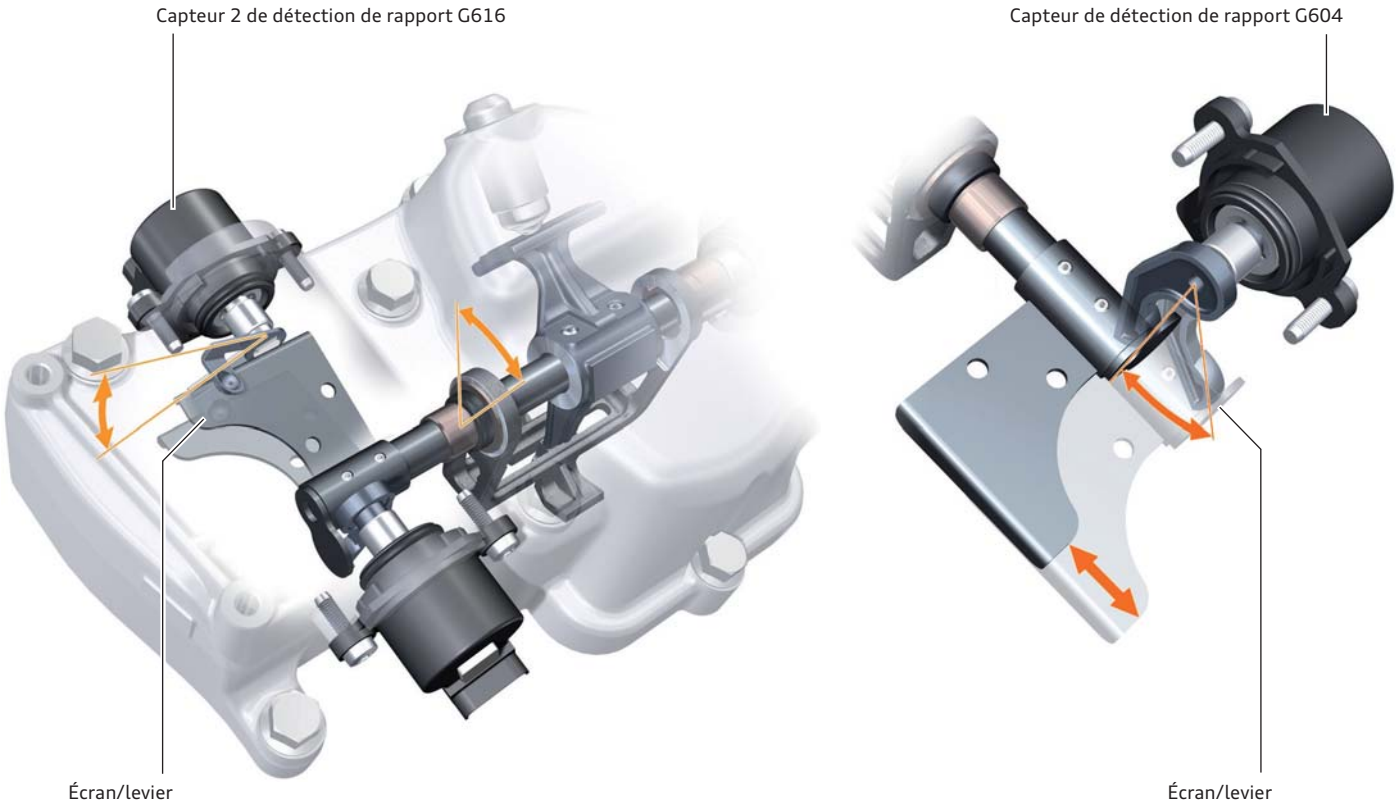
Capteur de détection de rapport G604, capteur 2 de détection de rapport G616

Pour que les rapports souhaités puissent être passés, le calculateur de boîte doit connaître la position exacte et le déplacement du doigt de commande. La position exacte du doigt de commande peut être déterminée à partir de la position angulaire et de la position axiale de l'arbre de sélection des vitesses.
Le G604 détermine les déplacements **axiaux** et positions de l'arbre de commande des vitesses. Le G616 détermine le **déplacement rotatif** et les **positions angulaires** de l'arbre de sélection des vitesses pour la détection de la voie de passage actuelle.
Le rapport peut être détecté à partir des signaux du G604 et du G616.
Les deux capteurs G604 et G616 sont identiques et enregistrent un déplacement rotatif. Une cinématique adaptée, avec levier et écrans, convertit les mouvements de l'arbre de sélection des vitesses sur les capteurs.

Les capteurs fonctionnent à l'aide d'un capteur de Hall. Comme signal de capteur, un signal de tension dépendant de l'angle de rotation est généré. Les deux capteurs G604 et G616 ainsi que les positions de fin de course considérées des rapports doivent être apprises par le calculateur. Pour en savoir plus à ce sujet, cf. à partir de la page 54 et à la page 59.

Répercussions en cas de défaillance du signal

Des programmes de sauvegarde différents sont lancés en fonction de la situation de conduite et du défaut. Sans les signaux des capteurs G604 et G616, la boîte ne peut pas passer les rapports (en particulier en cas de défaillance du G604). Dans la mesure du possible, la marche est assurée en maintenant le rapport momentanément engagé ou, en cas par ex. d'arrêt du véhicule, il y a passage au point mort et l'embrayage est ouvert.



613_095

Nota
Les anciens capteurs possèdent des languettes de contact enfichables (broches) galvanisées, les capteurs plus récents sont dotés de broches dorées. Des contacteurs dorés présentent l'avantage d'être plus résistants contre la corrosion. La résistance de contact du connecteur reste ainsi constante sur une longue période. Les faibles courants de signal sont ainsi transmis fiablement. **Cela n'est toutefois valable que si la paire de contacts enfichables (broches et fiches) sont réalisés dans le même matériau.** Cela signifie qu'une broche enfichable dorée ne doit pas être enfichée sur une prise femelle galvanisée (et inversement), car cela favorise le processus de corrosion (corrosion par contact).
Si des capteurs neufs sont montés sur un véhicule qui était encore équipé des anciens capteurs (du fait par exemple du remplacement de la boîte, de l'actionneur de passage des rapports ou des capteurs), le faisceau de câbles allant aux capteurs doit être rééquipé de contacts dorés. Il existe pour cela un faisceau de câbles préconfectionné, qui peut être monté avec le kit de réparation pour faisceaux de câbles VAS 1978B (voir catalogue électronique de pièces ETKA et manuel de réparation).

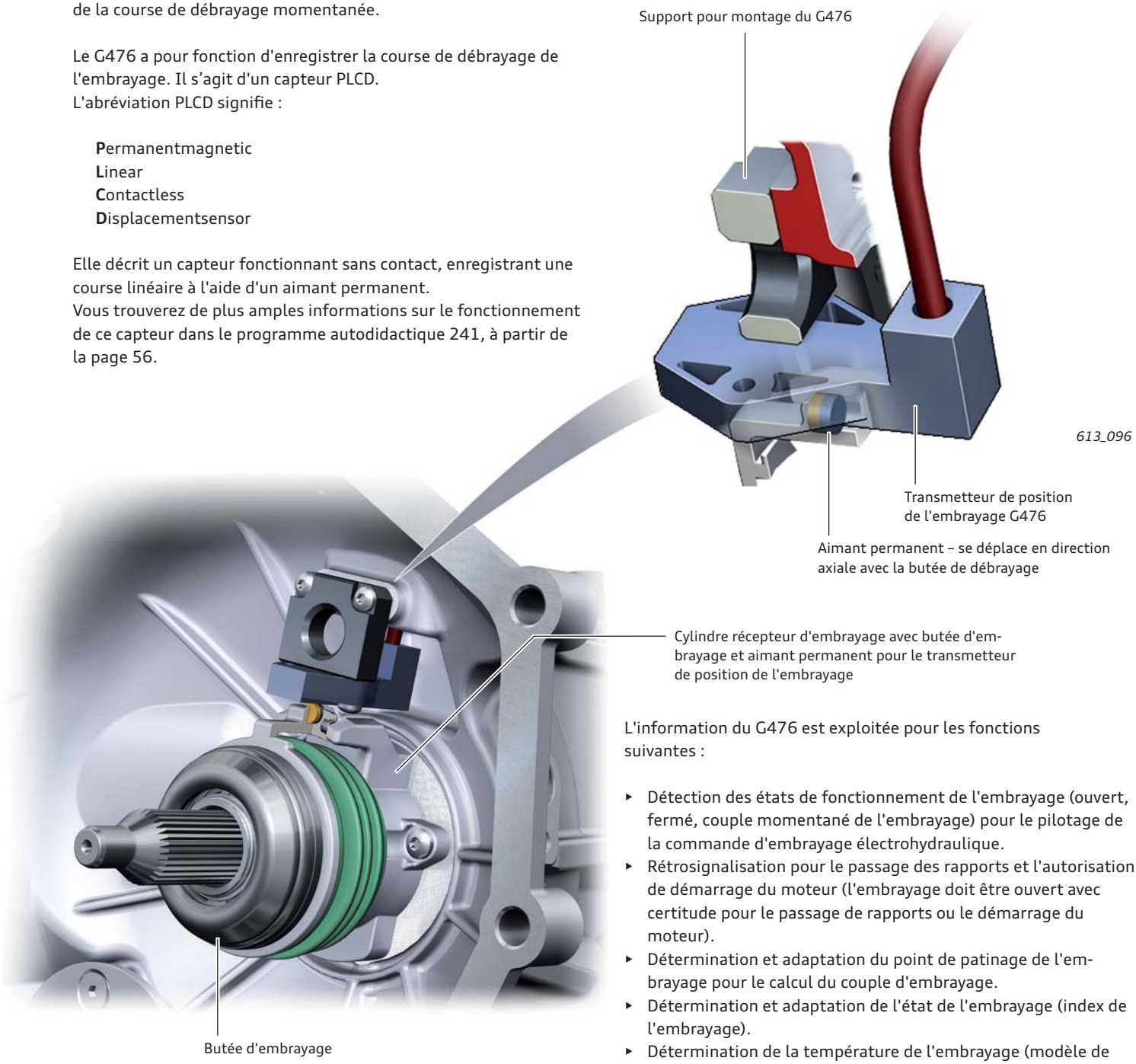
Transmetteur de position de l'embrayage G476

Pour la commande de l'embrayage au démarrage ainsi que pour le passage des rapports, le calculateur de boîte requiert la rétrosignalisation précise et fiable relative à l'état d'actionnement de l'embrayage (couple d'embrayage momentané, embrayage ouvert ou fermé). Cette information est générée à partir de la détermination de la course de débrayage momentanée.

Le G476 a pour fonction d'enregistrer la course de débrayage de l'embrayage. Il s'agit d'un capteur PLCD.
L'abréviation PLCD signifie :

Permanentmagnetic
Linear
Contactless
Displacementsensor

Elle décrit un capteur fonctionnant sans contact, enregistrant une course linéaire à l'aide d'un aimant permanent.
Vous trouverez de plus amples informations sur le fonctionnement de ce capteur dans le programme autodidactique 241, à partir de la page 56.



L'information du G476 est exploitée pour les fonctions suivantes :

- Détection des états de fonctionnement de l'embrayage (ouvert, fermé, couple momentané de l'embrayage) pour le pilotage de la commande d'embrayage électrohydraulique.
- Rétrosignalisation pour le passage des rapports et l'autorisation de démarrage du moteur (l'embrayage doit être ouvert avec certitude pour le passage de rapports ou le démarrage du moteur).
- Détermination et adaptation du point de patinage de l'embrayage pour le calcul du couple d'embrayage.
- Détermination et adaptation de l'état de l'embrayage (index de l'embrayage).
- Détermination de la température de l'embrayage (modèle de calcul).

Afin de pouvoir garantir un bon confort de démarrage et de passage des rapports, il faut effectuer un réglage de base de l'embrayage avec le testeur de diagnostic du véhicule.
Pour en savoir plus à ce sujet, cf. à partir de la page 42 et à la page 59.

Répercussions en cas de défaillance du signal

Suivant la situation de conduite dans laquelle un défaut se produit sur le G476 et dans la mesure du possible, la marche continue d'être assurée par maintien du rapport momentanément engagé. Lorsque le régime de ralenti du moteur est atteint, l'embrayage est ouvert et il y a passage au point mort. Comme, en cas de défaillance du G476, l'état « embrayage ouvert » n'est pas détecté, l'autorisation de démarrage n'est pas délivrée au calculateur du moteur – si bien que le démarrage du moteur n'est pas possible. Témoin de défaut dans le combiné d'instruments, niveau d'alerte 2, voir page 60.

Transmetteur de pression hydraulique pour boîte de vitesses G270

Transmetteur de pression hydraulique pour boîte de vitesses G270

613_097

Le G270 est un capteur de pression électronique. Il délivre un signal de tension dépendant de la pression et sert à la détermination de la pression du système. À l'aide du G270, le calculateur de boîte pilote la pression d'enclenchement et de coupure de la pompe hydraulique. La pression du système est ainsi réglée entre 40 et 50 bars. En outre, le signal du G270 sert au calcul des forces de passage des rapports.

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du capteur, le pilotage de la pompe hydraulique s'effectue en fonction du temps. La pression du système est alors nettement plus élevée, car elle est définie par le clapet limiteur de pression (voir pages 38 et 71). Le bruit de passage des rapports peut être perçu comme étant plus fort.

Plage de mesure :	0 à 80 bars
Tension du signal :	0 bar = 0,5 volt
	80 bar = 4,5 volts

Transmetteur de régime d'entrée de boîte G182

Le G182 est un capteur inductif, qui enregistre le régime de l'arbre primaire (en aval de l'embrayage). Le signal est également appelé régime d'embrayage ou régime de sortie d'embrayage. La cible est constituée par le pignon de marche arrière.

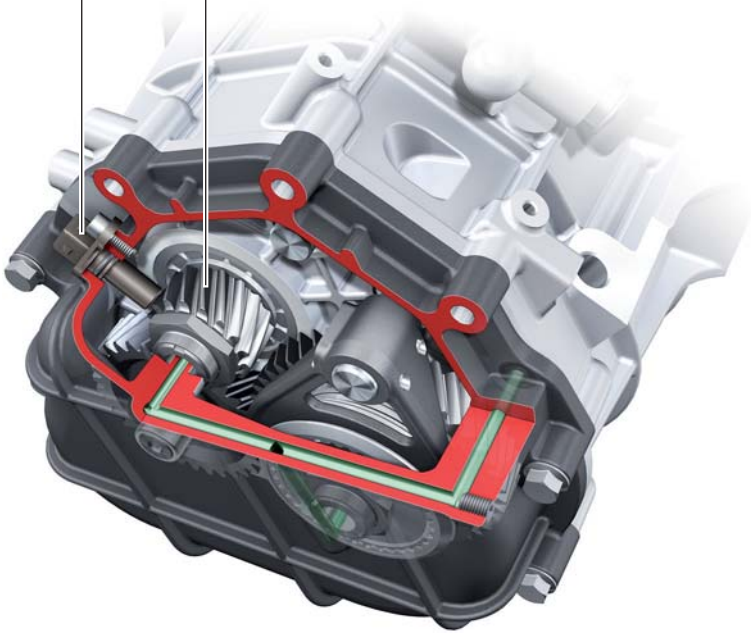
Le signal du G182 ...
... sert, avec le régime moteur (signal TD) au calcul du patinage de l'embrayage pour la régulation de l'embrayage.
... sert à la détermination du régime synchrone pour les passages de vitesse.
... est nécessaire pour l'adaptation de l'embrayage.

Répercussions en cas de défaillance du signal

À l'arrêt du véhicule, le point mort est automatiquement engagé. Un programme de fonctionnement en mode dégradé maintient une marche comportant des restrictions en mode manuel jusqu'en 3e. Un témoin de défaut correspondant s'affiche dans le système d'information du conducteur.

Transmetteur de régime d'entrée de boîte G182

Pignon d'entraînement de marche arrière



613_098

Nota
Le G182 est également monté dans le cas de la boîte mécanique, mais il n'exerce alors aucune fonction. Il sert à obturer l'orifice dans le couvercle terminal.

Signal de régime moteur (signal TD)

Le signal TD[1)] est un signal rectangulaire traité par le calculateur du moteur, dont la fréquence est synchrone avec le régime moteur. Le rapport de largeur d'impulsion est de l'ordre de 50 % et, par rotation du moteur, un nombre défini d'impulsions rectangulaires sont délivrées. Le signal TD joue le rôle d'information redondante pour la plausibilisation de l'information sur le régime moteur du CAN Propulsion ainsi que comme signal de remplacement pour l'information CAN, voir schéma fonctionnel à la page 62.

Le régime moteur est une information importante pour le calculateur de boîte. Il représente le régime d'entrée de boîte.
Le régime moteur ...
... sert, avec le signal du G182, à la régulation précise de l'embrayage (détermination du patinage d'embrayage).
... sert à la commande du passage de vitesses et à la détermination des régimes synchrones.
... est utilisé pour différentes adaptations.

Répercussions en cas de défaillance du signal

Aucune répercussion, tant que le régime moteur est disponible via le bus de données CAN.

[1)] TD se réfère au signal de régime moteur pour « Time Division » et se rapporte au type de signal. Cf. Programme autodidactique 198, page 60.

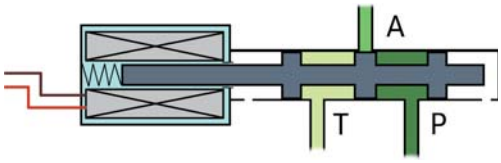
Actionneurs

Électrovannes

Les électrovannes convertissent un courant électrique en une pression de commande hydraulique ou un débit volumique, qui sert alors à la commande des actionneurs.

613_099

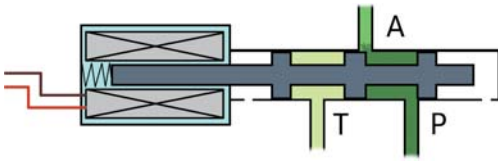
1



613_100

Courant de commande env. 500 mA

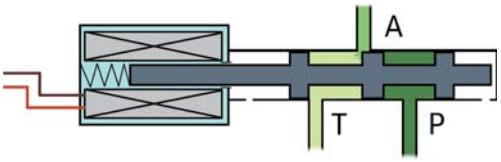
2



613_101

Courant de commande supérieur à 500 mA (par ex. 600 mA)

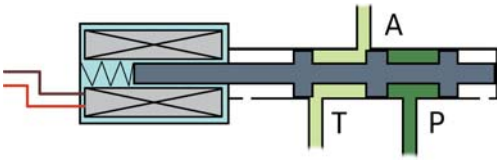
3



613_102

Courant de commande inférieur à 500 mA (par ex. 400 mA)

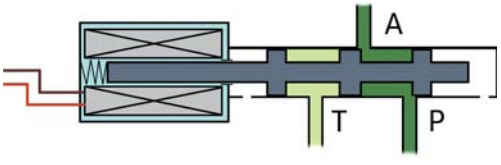
4



613_103

Courant de commande 0 mA

5



613_104

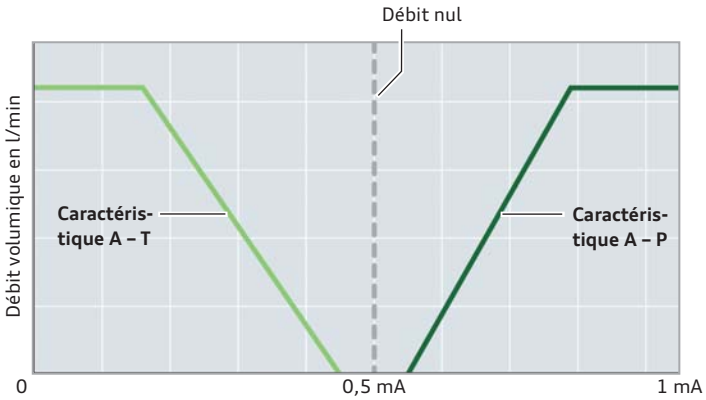
Courant de commande supérieur à 1000 mA

Vanne d'actionneur d'embrayage N255[1)]

La vanne N255 est une vanne proportionnelle de régulation de débit. Elle règle un débit hydraulique proportionnel au courant de commande. La vanne N255 sert à l'actionnement de l'embrayage par le cylindre récepteur d'embrayage.
Voir schéma hydraulique à la page 38.
Lors du montage de la vanne, il faut veiller à la position de montage et à l'affectation correcte des bagues-joints et de leur montage ! Cf. Manuel de Réparation.

Répercussion en cas de défaillance

- Mode dégradé de la boîte – niveau d'alerte 2
- Le démarrage et le passage de rapports durant la marche ne sont pas possible, la boîte passe au point mort à l'arrêt du véhicule – démarrage du moteur possible.



613_105

Légende :

A Sortie – conduite de commande et raccord vers cylindre récepteur d'embrayage, cf. page 41
T Réservoir – retour au réservoir d'huile
P Raccord de pression – de la pression du système (accumulateur de pression)

1 – La vanne N255 est actionnée depuis la position médiane. Lorsque le courant de commande est d'env. 500 mA, la vanne se trouve en position médiane. Le raccord A est alors fermé. On appelle cette position refoulement nul, cf. figure 613_105.
2 – Lorsque l'on augmente le courant de commande, le raccord A est ouvert en direction du raccord P. Une pression s'établit dans le cylindre récepteur d'embrayage. Cf. caractéristique A – P de la figure 613_105.
3 – Lorsque l'on réduit le courant de commande, le raccord A est ouvert en direction du raccord T. La pression dans le cylindre récepteur d'embrayage est éliminée, cf. caractéristique A – T de la figure 613_105.

Adaptation du débit nul

La valeur précise du courant pour le débit nul est très importante pour la commande de boîte, car cette valeur constitue la base pour le courant de pilotage. Comme les vannes sont soumises à une certaine tolérance de fabrication, il faut adapter la valeur du courant pour le débit nul. Cette adaptation a lieu lors du « réglage de base du positionneur » ou en marche, lorsque le véhicule se trouve durant un temps défini arrêté avec le moteur tournant au ralenti et que la boîte se trouve au point mort ou en 1e.

Vanne 1 de sélection du rapport N284

La vanne N284 est une électrovanne à commande électrique. Elle applique une pression hydraulique dans deux positions de commutation (ouverture/fermeture et marche/arrêt).
La vanne N284 pilote le frein S-CAM et sert, avec les vannes N285 ou N286, au changement de voie de passage. Voir schéma hydraulique à la page 38.
Lors du montage de la vanne, il faut veiller à l'affectation correcte des bagues-joints et de leur montage ! Cf. manuel de réparation.

613_106

Particularité de la vanne N284 :

Un clapet limiteur de pression est intégré dans la vanne N284. Il s'ouvre à env. 80 – 90 bars et protège le système hydraulique de la surpression.

Répercussion en cas de défaillance

- Mode dégradé de la boîte – niveau d'alerte 2
- La boîte passe au point mort à l'arrêt du véhicule – lancement du moteur possible.

Vanne 2 de sélection du rapport N285[1)]
Vanne 3 de sélection du rapport N286[1)]

Les vannes N285 et N286 sont des vannes proportionnelles de régulation de pression. Elles règlent une pression de commande hydraulique proportionnelle au courant de commande. Les deux vannes sont d'exécution identique.
La vanne N285 sert au passage des rapports impairs. La vanne N286 sert au passage des rapports pairs et de la marche arrière. Voir schéma hydraulique à la page 38.
Lors du montage de la vanne, il faut veiller à l'affectation correcte des bagues-joints et de leur montage ! Cf. manuel de réparation

613_107

Conséquence en cas de défaillance de la vanne N286

- Mode dégradé de la boîte – niveau d'alerte 2
- Il n'est plus possible de passer de rapports en direction des rapports pairs. Si la 1e, la 3e ou la 5e sont engagées, il n'est pas possible de passer au point mort – pas de démarrage du moteur.
- Si un rapport pair ou la marche arrière est engagé, il est possible de passer au point mort à l'aide de la vanne N285 – démarrage du moteur possible.

Conséquence en cas de défaillance de la vanne N285

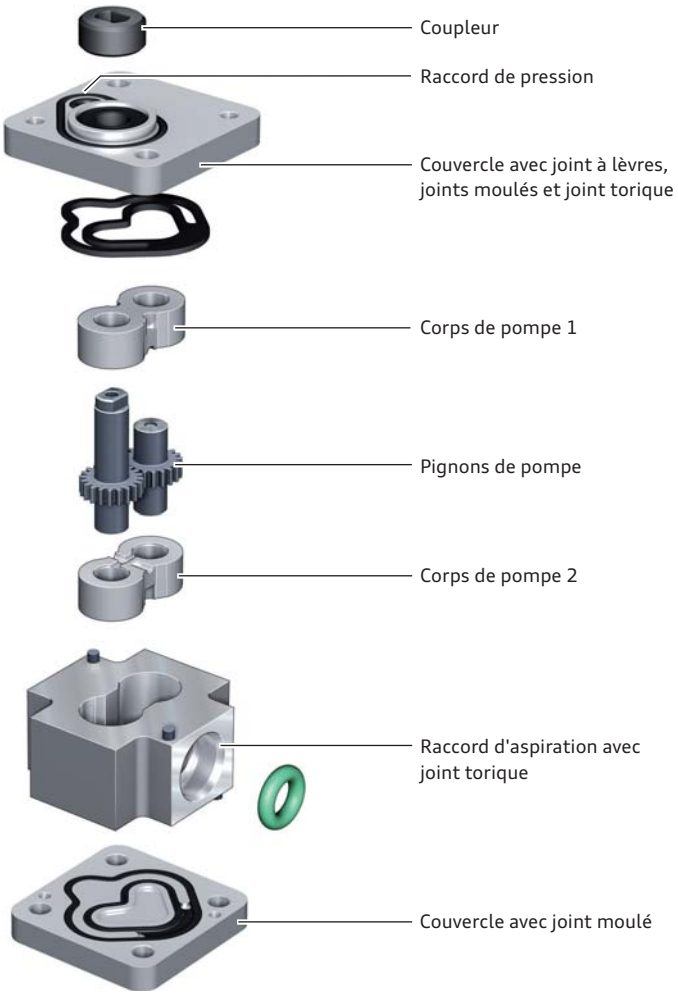
- Mode dégradé de la boîte – niveau d'alerte 2
- Il n'est plus possible de passer de rapports en direction des rapports impairs. Si la 2e, la 4e, la 6e ou la marche arrière sont engagées, il n'est pas possible de passer au point mort – pas de démarrage du moteur.
- Si un rapport impair est engagé, il est possible de passer au point mort à l'aide de la vanne N286 – démarrage du moteur possible.

[1)] La forme des connecteurs des électrovannes est identique (sans détrompage). Pour que les connecteurs puissent être enfichés correctement, un repérage en couleur se trouve sur le faisceau de câbles allant aux électrovannes. Les électrovannes ne possèdent généralement pas de repérage couleur, d'où un risque de confusion des connexions électriques. Pour être sûr que les connecteurs soient bien rebranchés sur les vannes correspondantes, il faut, avant de les débrancher, les repérer de façon à éviter toute confusion.

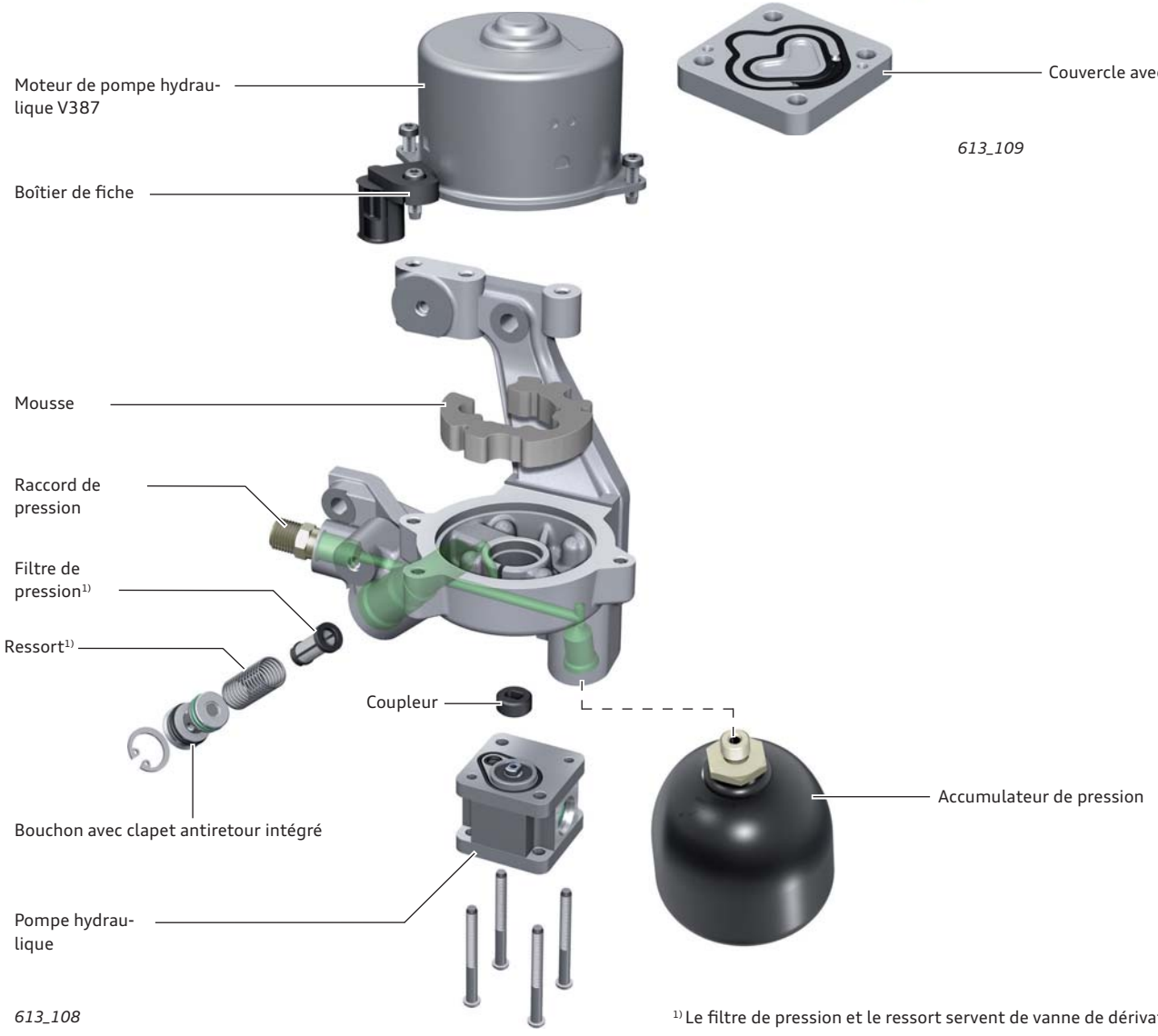
V387 Moteur de pompe hydraulique – Pompe hydraulique

Le moteur de la pompe hydraulique V387 est un moteur à courant continu sans balai. Il est piloté par le calculateur de boîte via un relais et entraîne une pompe à engrenages haute performance compacte. Voir le schéma fonctionnel à la page 62 et la description à la page 39.
Le V387 et la pompe hydraulique sont, indépendamment l'un de l'autre, montés sur un support. La liaison de l'arbre du moteur à l'arbre de pompe est assurée par un coupleur.
Un élément moulé en mousse est placé sous le moteur V387. La mousse sert de protection pour le moteur électrique en cas de défaut d'étanchéité de la pompe hydraulique au niveau du joint à lèvres.
Le raccord électrique ne comporte qu'une broche pour l'alimentation en tension du relais. La connexion à la masse (borne 31) s'effectue via un œillet dans le boîtier du connecteur et la vis de fixation du moteur.

Pompe hydraulique – pompe à engrenages



613_109



613_108

[1)] Le filtre de pression et le ressort servent de vanne de dérivation du filtre.

Démarrage par remorquage/remorquage

Démarrage par remorquage de véhicules avec R tronic (lancement du moteur sans démarreur)

Il est possible de faire démarrer l'Audi R8 équipée de la boîte R tronic par remorquage.
Le démarrage par remorquage n'est généralement pas conseillé. Il existe un risque d'accident important, par ex. par collision sur l'arrière du véhicule remorqueur. Prière de tenir compte des indications de la notice d'utilisation !

Démarrage par remorquage départ arrêté :

- Assurez-vous que la 1e soit engagée et non pas la marche AR !
- Mettre le contact d'allumage, ne pas accélérer !
- Le véhicule doit démarrer lentement et en douceur.

Dès que le moteur a démarré, la boîte passe au point mort.
Le démarrage par remorquage ne doit avoir lieu que sur un très court trajet, car sinon, du carburant imbrûlé peut parvenir dans les catalyseurs. Si le moteur ne démarre pas immédiatement, il faut immédiatement interrompre le démarrage par remorquage !

Démarrage par remorquage en roulant :

- Mettre le contact d'allumage, amener la boîte au point mort !
- Le véhicule doit démarrer lentement et en douceur.
- Engager un rapport une fois la vitesse de remorquage atteinte (env. 5 à 10 km/h). Le rapport correct (par ex. 2e) est engagé en fonction de la vitesse.

Dès que le moteur a démarré, la boîte passe au point mort.
Le démarrage par remorquage ne doit avoir lieu que sur un très court trajet, car sinon, du carburant imbrûlé peut parvenir dans les catalyseurs. Si le moteur ne démarre pas immédiatement, il faut immédiatement interrompre le démarrage par remorquage !

Remorquage de véhicules équipés d'une R tronic

S'il s'avère nécessaire de remorquer une Audi R8 avec R tronic, il faut tenir compte des conditions et restrictions suivantes :

- Amener la boîte au point mort. Si cela n'est pas possible au moyen de la commande des vitesses, procéder comme décrit à la page 56.
- La vitesse de remorquage ne doit pas excéder 50 km/h.
- La distance maximale de remorquage ne doit pas dépasser 50 km.

Lors du remorquage, la pompe à huile de boîte n'est pas entraînée. La lubrification n'est pas suffisamment assurée à vitesses élevées et sur des distances de remorquage importantes.

Le véhicule ne doit pas être remorqué avec l'essieu avant ou arrière soulevé.

Le non respect des points susmentionnés peut se traduire par de graves endommagements du pont avant, du visco-coupleur et de la boîte.

Remorquage de véhicules avec boîte mécanique

Les même conditions, restrictions et remarques que ci-dessus, pour le « Remorquage de véhicules équipés d'une R tronic » s'appliquent.

Annexe

Index alphabétique

Index

A

Actionneur de passage des rapports pour R tronic 36
Actionneurs 70
Adaptation au passage du rapport 54
Adaptation au passage du rapport – matrice de passage des rapports 55
Adaptation de l'embrayage 42
Affichages 60
Aperçu du système – R tronic 36
Arrêt de changement de vitesse 9
Autodiagnostic – matrice de passage des rapports 55
Avertissements 60

B

Blocage de retrait de la clé de contact 61
Boîte de vitesses mécanique 9
Boîte mécanique à 6 rapports automatisée 24
Boîtes de base 20
Boîtes mécanique et automatique 20
Bruits de fonctionnement de la R tronic 13

C

Calculateur de boîte automatique 58
Calculateur de capteurs de levier sélecteur 10
Capteur de détection de rapport 66
Capteurs 66
Capteurs de levier sélecteur 10
Caractéristiques techniques 15, 22
Changement de rapport 50
Changement de voie de passage 49
Circuit d'huile 18
Codage du calculateur 59
Commande de la R tronic 12
Commande d'embrayage – boîte mécanique 35
Commande des vitesses 11
Commande des vitesses – boîte manuelle 6
Commande des vitesses – R tronic 10
Commande électrique 58
Commande interne 26
Commande interne des vitesses 46
Comportement au démarrage 12
Concept de moteur au centre 4
Concept de transmission 5
Connecteurs 58
Contacteur de feux de recul F4 9
Contacteur de pédale d'embrayage 8
Coupe de la boîte de vitesses 20

D

Débit nul 70
Débrayage 41
Défaillance du signal 67
Démarrage par remorquage 73
Détection du rapport 66
Différentiel autobloquant 20, 28
Différentiel central 14

E

E541 10
Échange d'informations sur le CAN 64
Effet de blocage 29
Électrovannes 70
Embrayage 34, 41
Embrayage bidisque 34
Embrayage ouvert 41
Établissement de la pression – hydraulique 39

F

F4 9
F36 8
Fermeture de l'embrayage 41
FIS 13
Frein de parking 12

G

G182 68
G270 68
G476 67
G604 66
G616 66
Graillonnement des pignons fous 13
Graissage 18
Grille des vitesses 47, 49

I

Indications relatives au fonctionnement du visco-coupleur 19

J

J104 64
J217 ..... 58, 64
J510 56
J527 61
J533 64
J587 ..... 10, 64
J623 64
J624 64

K

Kiss point 59

M

Maintien de la pression – hydraulique 39
Matrice de passage des rapports 54
Mode manuel 12
Mode sport 12
Moteur de pompe hydraulique 72

N

N255 70
N284 71
N285 71
N286 71

P

Passage électrohydraulique des rapports 46
Pignonnerie 26
Pignonnerie – R tronic 40
Pilotage du démarreur 61
Point mort 12, 46, 56
Point mort de la boîte 12, 46, 56
Pompe hydraulique 72
Pont arrière 20, 21, 28
Pont avant 14
Positionneur 46
Programme Launch Control 8, 13

Q

quattro 4

R

Refroidissement de l'huile de boîte 32
Réglages de base 59
Régulation de l'embrayage 42
Relance moteur automatique 13
Remorquage 73
Rétrogradations 13, 53
Rétrogradations multiples 53
R tronic 10, 12, 13, 20, 24

S

S-CAM/frein S-CAM 48
Schéma fonctionnel 62
Schéma hydraulique 38
Séquence de passage des rapports – changement de vitesse 50
shift by wire 4
Signal de régime moteur 69
Signal TD 69
Signaux supplémentaires 63
Synchronisation 26, 27
Système d'information du conducteur 13

T

Taux de blocage 29
Thermostat à by-pass 32
tiptronic 12
Transmetteur de position de l'embrayage 67
Transmetteur de pression hydraulique 68
Transmetteur de régime d'entrée de boîte de vitesses 68

U

Unité de commande hydraulique 36
Unité hydraulique pour R tronic 36

V

V387 72
Vanne d'actionneur d'embrayage 70
Visco-coupleur 16
Voie de passage 49, 50, 52

Sous réserve de tous droits
et modifications techniques.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Définition technique 03/12

Printed in Germany
A12.5S00.97.40